BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
XXXIV
B
75
NAPOLI

IV
B=75

Digitized by Google

Digitized by Google

MANUALE

DI

AGRIMENSURA.

Digitized by Google

Essendosi adempito a quanto la legge prescrive per la pubblicazione del presente Manuale : gli Editori agiranno contro i contraffattori di esso.

MANUALE
DI AGRIMENSURA,

OVVERO

ISTRUZIONE ELEMENTARE

SOPRA QUEST' ARTE,

E SOPRA QUELLA DI LEVAR LE PIANTE

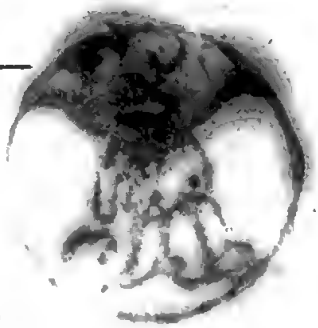
DI

S. F. LACROIX

OPERA CORREDATA DI TAVOLE, TRADOTTA DAL FRANCESE
CON AGGIUNTE ED ANNOTAZIONI

DI G. G.

BIBLIOTECA NAZIONALE "VITTORIO EMANUELE III" NAPOLI



Napoli

DALLA STAMPERIA DELL' OMNIBUS

STRADA S. CHIARA N.° 4.

1834.

PREFAZIONE DEGLI EDITORI

Offriamo al pubblico la versione di un manuale compilato dal chiarissimo La Croix, non per coloro inoltrati nello studio delle scienze esatte, ch' or molto si coltivano, e de' quali àvvene al presente gran novero, ma semplicemente per quei che o gli elementi ne conobbero, o puranco nudi ne sono, e purtuttavia vogliono istruirsi nelle diramazioni di tali scienze applicate agli usi del social vivere. Il dotto autore non col sistema scolastico, o direm quasi, dogmatico, conduce il lettore

allo scopo meditato della propagazione della coltura, eccitando il desiderio di acquistar conoscenze di positiva istruzione; ma col mezzo di facile discorso porge ad ognuno quanto possa esser in tal ramo necessario nelle bisogne della vita. Tal'è il subjetto non solo di questo, ma di tutt' i manuali che pubblichiamo, i quali adempiono efficacemente a tal fine.

In questo d'agrimensura il proprietario, l'agrimensore, e l'agricola v'attingono da puro fonte i principj, e le norme che debbono seguire nell' esercizio delle rispettive occupazioni. E se ad alcuno possa sembrar monco, o pur di troppo elementare, il presente manuale, si rammemori da prima dell' oggetto a cui deve mirare; vegga poi, che l' egregio La Croix à supplito, per chiarire molte parti le quali richiedevano sviluppo, con alcune note, che noi serbiamo nel posto ad esse assegnato dall'autore; alle quali abbiamo aggiunte alcune altre per la migliore intelligenza del testo, che facciamo rimanere nella sua integrità: a differenza del manuale tradotto e pubblicato in Milano, nel quale parecchi er-

rori son corsi, opinando l'editore apportarvi miglioramento col fondere le note nel testo; in fine leggasi il termine dell' articolo 58, ove La Croix invia i suoi lettori a consultare le grandi opere di tal genere, od a fare elaborato studio de' classici trattati di Lefèvre per l'agrimensura, di cui noi ci siam giovati nelle nostre annotazioni, e di Puissant in quanto alla Topografia e Geodesia: laonde sotto tutti i rapporti appare questa operetta di gran pregio, da molti stimabili dotti commendata, ed a tutti giovevole. Che se per tale dal nostro pubblico verrà accolta avremo raggiunti la nostra meta, e quindi da dolce lusinga inanimiti, di aver proccurato l' incremento delle utili discipline appo coloro che bisogno ne ànno, o propensione di conoscerle, ci adopreremo in avvenire, il meglio che potrassi, non risparmiando nè cure nè spese, al miglioramento della pubblicazione della encicopledica serie dei manuali di scienze e d' arti, di cui questo è il secondo volume, che per noi si rende nell' idioma italiano.

Digitized by Google

MANUALE

DI AGRIMENSURA

O SIA

ISTRUZIONE ELEMENTARE

SOPRA QUEST'ARTE

E SU QUELLA DI LEVARE LE PIANTE (*).

Dai due vocaboli latini *ager* e *mensura* è derivato quello di *agrimensura*, per indicare l'arte di misurare la estensione de' campi, per quanto operasi immediatamente sul terreno, o sulla carta; o sia sopra una pianta (1) che si è levata,

---

(*) Questa opera è stata estratta dal *Nuovo Corso completo di Agricoltura* pubblicato da J. Deterville, di 16. Vol. in-8.

(1) Gl' italiani Topografi, o Geodetici usano il vocabolo *mappa*, per dinotare il disegno delle grandi estensioni, o del terreno che si è levato; nulladimeno da molti, e particolarmente dagli agrimensori è adoperato quello di *pianta*; ed è perciò che noi l'abbiamo conservato in questa versione, per acccomodarci alla comune intelligenza. — *Trad.*

e che s' espone in piccolo. Siegue da ciò che malamente nella definizione dell'agrimensura racchiudesi talune fiate *l' arte di levare le piante*; dapoichè quella non adopera che i metodi più elementari dell'altra, la quale nella costruzione delle carte di considerevoli regioni estendesi, e fin'anco nella misurazione della circonferenza della terra. Entrambe però ricevono sussidio ed incremento dalla geometria; scienza che par sia debitrice del suo nascimento al bisogno ch' ebbesi, quasi nell' origine della società, di riconoscere e stabilire i limiti de' campi. Ad un tale bisogno, e non più oltre, debbono direttamente provvedere le nozioni di agrimensura, che fa d' uopo inserire in un libro come questo, di cui imprendo a trattare: imperocchè non si potrebbe eccedere senza frammischiarsi in una moltiplicità di sistemi, e d' istrumenti, i quali richiedono profonde cognizioni dei diversi rami delle matematiche, e per le quali è indispensabile ricorrere ai classici trattati di tale scienza d' assai moltiplicati e diffusi.

Or le principali nozioni, che trovan sostegno in un piccol numero di verità geometriche, quasi evidenti da per se stesse, possono essere tuttavia utilissime ai proprietari, a coloro che non sono molto versati nelle scienze esatte, ed anche con particolarità agli abitatori delle campagne; poichè esse li mettono nello stato di co-

noscere, e verificare da per loro medesimi la *estensione* delle parti di terreno ch' eglino coltivano, o di quelle ch' amerebbero permutare, a fin di riunire alcune proprietà molto divise e sparte; ed inoltre sostituire nelle transazioni, che di molto l' interessano, la propria convinzione alla fiducia, più o meno cieca, che, nell' ignorare queste nozioni elementari, sono in obbligo di prestare ai professori d' agrimensura. Queste istesse nozioni dovrebbero far parte della istruzione di chiunque sappia scrivere e calcolare: imperocchè dando ai numeri un oggetto sensibile, e obbligando a disegnare alcune figure, offrono esse il miglior mezzo di esercitare speditamente la intelligenza, e di preparare la mano al genere di disegno necessario a rappresentare le macchine, ed i lavori delle arti di costruzione, disegno i di cui elementi importa moltissimo diffondere.

(*Veggasi, ne' Saggi di La Croix sopra l'insegnamento in generale, e sopra quello delle matematiche in particolare, ciò che riguarda il disegno*).

PARTE PRIMA.

DELL' ARTE DI MISURARE SUL TERRENO.

1. L' AGRIMENSURA s' occupa unicamente delle superficie, o dell'area del terreno; o sia di una estensione, la quale à solamente due dimensioni, lunghezza e larghezza, che supponesi da principio piana, od almeno con ineguaglianze sì piccole da potersi senza danno trascurare.

Essendo destinato questo manuale per coloro i quali non ànno alcuna conoscenza della geometria, noi dichiariamo d' essere utile, anzi necessario, ch' eglino si diano la cura d' eseguire tutte le operazioni, e non omettino disegnare tutte le figure, che noi indicheremo: questo è il solo mezzo d' intendere le regole che insegneremo, ed i ragionamenti che ne dimostreranno la loro esattezza, ed èvidenza.

2. Le figure, alle quali rapportasi l' area d' un terreno da misurare, e ch' è necessario saper costruire, ànno il lor contorno di *linee rette*.

3. Ognuno conosce per linea retta il più breve cammino per andare da un punto ad un altro, allorquando non vi è alcuno ostacolo intermedio.

Due punti determinano una linea retta; vale

a dire, ch' allorquando veggonsi due punti s' immagina di presente la linea che parte dall' uno, e giunge all' altro, la quale non può prolungarsi che in un sol modo; o sia dal rispettivo lato degl' indicati punti.

AB, *Tav.* 1. *figura* 1, è una linea retta determinata dai punti A e B, ed i prolungamenti AC, BD, formano ancora con AB, una medesima e continuata linea retta.

4. Per tracciare una linea retta sul terreno è sufficiente piantare un palicciuolo (1) in ciascuna estremità di essa, e di tendervi dall' una all' altra una cordellina. Se questa linea dovrà essere di una grande lunghezza converrà segnare molti punti intermedi fra le due estremità; lo che eseguesi collocando nella linea varj piuoli, in guisa che, mettendosi a qualche distanza dietro del primo, nasconda questo perfettamente gli altri: ciò riuscito è pruova ch' essi sono nella direzione del raggio visuale, il quale và da un estremo all' altro della linea, che in questo caso è retta. *Veggasi la fig.* 2.

---

(1) Asta di legno ben dritta con estremo acuminato per conficcarlo nel terreno, che potrebbe ancor chiamarsi piuolo. Ma entrambi sono poco usitati nella pratica; quindi si potrebbe adottare il vocabolo, *picchetto*, derivato dal Francese, che molti costumano. — *Trad.*

Tale operazione chiamasi *allineare*, o prendere un *allineamento*.

In simil modo, traguardando il lungo lato di un regolo, come se taluno volesse allinearsi tra due punti, riconoscesi s' esso protuberante sia, o pur incavato fra le sue estremità, e quindi ben dritto o curvo.

Con un regolo ben dritto si riconosce se piana, o pur no, sia una superficie: nel primo caso l' orlo del regolo combacia perfettamente sulla superficie, in qualunque verso vi si poggia; ciò che non può avere effetto nel caso contrario.

5. Per segnare una linea retta sulla carta si fa uso d' una riga a perfezione dritta, ch' applicasi presso ai due punti pe' quali deve passar la linea, che poi tirasi con un *lapis*, o con una *penna*.

Se alcun vuole che riesca segnata la linea con grande esattezza, deve, anzichè acuminare il lapis, tagliarlo a palettina, onde 'l possa ben condurre a contatto della riga. Ciò non si può conseguire allorquando si fa uso della penna, nella quale fa d' uopo mettere poco inchiostro, affinchè non fluisca dalla riga sulla carta; poi non deesi collocare la riga sopra i punti dati, ma in piccola ed egual distanza tale, ch' allorquando la penna sia appoggiata alla riga, possa il suo becco passare per i dati punti, avendo cura di mantenerlo alla medesima distanza della

riga istessa in tutta la lunghezza della linea che tirasi.

6. Due linee non possono segarsi che in un sol punto, il quale si considera privo d' estensione.

Le linee AB e CD, *fig.* 3, ànno per intersecazione il punto E: questo punto, a dirla con precisione nel fatto, è una piccola superficie; ma la sua estensione è di tanto minore quanto la impronta delle linee AB e CD è più sottile, ed ognun intende, che quando si tratta d' allineamenti da riconoscersi meramente dall' occhio, le loro intersecazioni non occupano alcuno spazio, ed in questo senso dicesi precisamente, che *il punto non à alcuna dimensione.*

7. Non è solamente la linea retta necessaria alle operazioni che si descriveranno, ma si farà uso ancora della linea curva, chiamata *circonferenza di cerchio*, la quale è necessaria per indicare sopra di un piano tutt' i punti che trovansi ad un' eguale distanza d' altro punto medio e dato sul medesimo piano. Descrivesi sul terreno tal curva con una cordellina, di cui un estremo si fissa al punto dato, intorno al quale si fa girare l' altro estremo, usando l' attenzione di aver la cordella tesa: questo ultimo estremo percorre in tal modo una serie di punti, i quali sono distanti dal primo medio di una quantità eguale alla lunghezza della cordella.

A descrivere una circonferenza di cerchio sulla carta si fa uso di un istromento nomato *compasso*, il quale è presso a poco da tutti conosciuto, non meno che 'l modo con cui si adopera. Ne' compassi usitati per delineare i cerchi si può togliere una delle due punte per sostituire un *portalapis* o un *tiralinea*. Avviene spesso che il cerchio non dee rimanere impresso sulla figura, ed allora descrivesi leggermente graffendo con la punta del compasso sulla carta, e non già con uno degl'indicati due pezzi di cambio, lo che chiamasi *tracciare alla punta secca*. Altronde quando voglionsi descrivere i cerchi con l' inchiostro s' ottiene ancora speditamente, con alquanto di destrezza, conficcando la punta del compasso nell' estremo di una penna temperata molto acuta, ed un poco dura.

8. Dall' esame sulla circonferenza del cerchio, ànno avuto origine le seguenti definizioni, e nomenclature:

» *La circonferenza del cerchio, o sia la linea circolare, è una linea curva di cui tutt' i punti, situati sul medesimo piano, sono egualmente distanti da un altro punto medio preso nell'istesso piano, che si chiama Centro.*

Il cerchio è lo spazio rinchiuso da tale curva

La linea BCEFGD, *fig.* 4, è una *circonferenza di cerchio.*

Il punto A n' è il *centro.*

Le linee AB, AC, AD, ecc. che partono dal centro ed arrivano alla circonferenza, chiamansi *raggi*, e son tutti eguali.

La linea BF, che passa pel centro, e vien determinata negli estremi dalla circonferenza, è un *diametro*. Tutt' i diametri dello stesso cerchio sono eguali.

Essi dividono ancora in due parti eguali il cerchio, e la sua circonferenza.

Ogni qualunque parte della circonferenza del cerchio chiamasi *arco*; BC, CD. ecc. sono archi di cerchio.

9. La posizione reciproca di due linee, AB, e BC, *fig.* 5, che s'incontrano in un punto B dipende dallo spazio ch'esse fra di loro comprendono, e che chiamasi *angolo*.

Bisogna attentamente osservare, che solo considerasi questo spazio sotto il rapporto della sua apertura, ed in tal modo l'angolo formato dalle linee AB e BC è più grande dell' altro angolo formato dalle linee DE ed EF, malgrado che queste sieno più lunghe; imperocchè se tagliasi la carta nella direzion delle linee DE ed EF, e dopo si collochi il pezzo tagliato sull' angolo ABC, mettendo DE sopra AB, ed il punto E sopra il punto B, la linea EF cadrà dentro dell'angolo ABC in BG.

Le linee che formano un'angolo ne costituiscono *i lati*, il punto in cui s'incontrano è il *vertice*.

Ognun vede, da ciò che si è detto, che la grandezza di un angolo non dipende dalla lunghezza de' suoi lati.

Nel favellare s' additano gli angoli mediante tre lettere, collocando nel mezzo quella ch' indica *il vertice*. Gli angoli della *fig.* 5, s' esprimono così ABC e DEF, perchè il vertice del primo è in B, quello del secondo è in E.

Talvolta ancora si fa uso della sola lettera del vertice, allorquando non può temersene confusione; che però sarà ben detto l' angolo E, da che non vi è ch' un solo angolo in quel punto.

Nello stesso modo non potranno enunciarsi con la sola lettera E, i quattro angoli che ànno il lor vertice nella medesima lettera, come nella *fig.* 3, e bisogna indispensabilmente scrivere, o profferire per ciascun angolo le tre lettere che lo distinguono dagli altri.

10. Fra le varie situazioni che possono prendere due linee che s' incontrano, una ve n' è sì distinta, che ognuno conosce, e giudica sempre eguale; s' intende parlare *delle linee perpendicolari fra loro*. La *fig.* 6 rappresenta questa situazione.

La linea DC che insiste sopra l' altra AB, senza inclinarsi nè verso il punto A, nè verso il punto B, è *perpendicolare* sopra questa; tal' è la direzione che prende il *filo a piombo*, di cui fa uso un gran numero d' artefici, allor-

quando cade sopra di una linea giacente in un piano orizzontale, o sia a livello.

11. I due angoli ACD e BCD, che la perpendicolare DC fa con la linea AB, sono eguali, e si chiamano *angoli retti*.

Ogni linea che non è perpendicolare ad un'altra, *è obbliqua* rispetto a quest'altra: tal'è CE, *fig.* 7, che forma con AB, due angoli ACE e BCE, i quali sono ineguali.

L' angolo ACE, più piccolo dell' angolo retto ACD, *è acuto*.

L' angolo BCE, più grande dell'angolo retto, *è ottuso*.

12. La perpendicolare DC, *fig.* 8, è evidentemente il più breve cammino per andare dal punto D alla retta AB.

13. Se da ciascun fianco del punto C, in cui la perpendicolare DC incontra AB, si prendano le distanze CE e CF eguali, ogni punto della perpendicolare sarà tanto distante dal punto E, quanto dal punto F, vale a dire, che *le linee obblique come* GE *e* GF, *che s' allontanano egualmente dal piede C della perpendicolare, sono eguali*.

Ne risulta da questo principio, il facile operare nel condurre una linea perpendicolare ad un'altra; lo che spesse fiate interviene nell' agrimensura. Ecco la regola per eseguirlo immantinenti sulla carta, e poscia sul terreno, secondo le diverse circostanze, che possono presentarsi.

14. Suppongasi primieramente, che la perpendicolare debba inalzarsi dal punto C, *fig.* 9, assegnato sulla linea AB: si prenderanno su questa linea, da ciascun lato del punto C, due distanze eguali CE e CF: dal punto E come centro, con un' apertura di compasso, presa ad arbitrio, ma sempre più grande di EC, si descriverà un arco di cerchio GH; dopo, conservando la istessa apertura di compasso, si prenderà per centro il punto F, dal quale si descriverà l'arco IK: questi due archi si segheranno in un punto, che sarà evidentemente equidistante dal punto E, e dall' altro F, e quindi situato nella perpendicolare domandata, che sarà DC.

Se il punto C fosse stato nell' estremo della linea data, in modo che v' esistesse tirata la sola parte AC, sarebbe stato necessario prolungare questa parte al di là del punto C verso B, per ottenere la medesima perpendicolare.

15. Si potrà ancora elevare la perpendicolare nel mezzo di AB, *fig.* 10, senza il bisogno di conoscere il punto C: dapoichè sarà sufficiente prendere i punti A e B, per centri degli archi indicati nella precedente operazione, e descrivere da ciascun di quei punti due archi col medesimo raggio, l' uno al di sopra di AB, e l' altro al di sotto, come vedesi nella istessa *fig.* 10: si otterranno così, dalla duplice intersezione degli archi, i punti D ed L evidentemente ad egual distanza dal punto A, e dall' altro B. La linea

che li congiungerà sarà per conseguenza perpendicolare ad AB: e siccome avrà tutt' i suoi punti equidistanti dagli estremi A e B, il punto C ov' essa incontrerà AB ne sarà necessariamente il mezzo.

L' operazione ch' abbiamo additata può del pari servire a dividere una linea retta in due parti eguali.

16. Se la perpendicolare debba discendere dal punto D, *fig.* 11. dato fuori della linea AB, bisognerà incontanente descrivere da questo punto, considerato come centro, e con un raggio più lungo della distanza DC alla linea AB, una parte di cerchio, la quale segnerà due punti E ed F, da cui il punto D sarà egualmente distante; e non rimarrà altro che d' invenire un altro punto L, il quale sia a pari distanza dai punti E ed F: lo che verrà eseguito come precedentemente si è fatto pel punto D nella prima operazione descritta nel paragrafo 14, ed eseguita nella *fig.* 9; si congiungano i punti D ed L con la retta DL, la di cui parte DC sarà la chiesta perpendicolare. Se la retta AB non sarà sufficientemente lunga oltre il punto C, e per quanto abbisogna nel ritrovamento de' punti F ed E, converrà prolungarla (1).

---

(1) Se dovrassi elevare una perpendicolare dall' estremo della linea AB, che non si potrà prolungare, con-

17. Le tre operazioni, or descritte, con molta facilità s'eseguono sul terreno con una cordellina ed alcuni palicciuoli. Per la prima si prenderà una cordella più lunga della linea EF, *fig.* 9, di cui si controsegnerà il mezzo, ed avendo fissati gli estremi di essa ai punti A e B, si tirerà pel mezzo in modo che le due sue metà sieno egualmente tese: questo mezzo indicherà allora il punto D.

In quanto alla seconda operazione bisognerà, solo di più, passare la cordella al di sotto della linea AB, *fig.* 10, onde ritrovare il punto L, e conficcando due palicciuoli ne' punti D ed L, offriranno essi l'allineamento della perpendicolare.

Allorchè, in terzo luogo, la perpendicolare dee abbassarsi dal punto D, preso fuori della linea AB, *fig.* 11, s'incomincia col rendere stabile il mezzo della cordella in questo punto, e si distendono le due metà fino a tanto che gli estremi scontrino la linea AB. Avendo in tal modo ritro-

---

verrà prendere ad arbitrio, fig. 16, al di sopra della indicata linea AB, e fra i punti A e B, un punto E, dal quale come centro, e con la distanza EA come raggio, si descriverà un cerchio DAF, il quale segherà la linea AB in D; indi si congiungeranno i punti E e D con la linea DE, che prolungherassi ad intersecare il medesimo cerchio DAF in F; finalmente dal punto A si tirerà la retta AF prolungata in I, che sarà la domandata perpendicolare — *Trad.*

vati i punti E ed F, si rendono ancora stabili gli estremi della cordella, si distacca il suo mezzo dal punto D, e si passa dall' altro lato della linea, come si è detto, lo che dà il punto L. Ognun potrebbe parimenti appagarsi nel determinare il punto C, mezzo di EF.

18. Negli enunciati modi non si potrebbe operare che lentamente in un piccolissimo spazio, e piano, spesso con poca precisione, per cagion della difficoltà di egualmente tendere le due parti della cordella, ed in particolarità quando il suo mezzo è stabile. Ad ovviare questi inconvenienti si è adottato un' istrumento a cui si è imposto il nome di *Squadra agrimensoria*. Sogliono darvi parecchie forme, ma io opino, che quella effigiata nella *fig.* 12, pe' molti pregi tutte le altre sopravvansi. Le due direzioni perpendicolari vi sono distinte da quattro piastre spaccate, dette *traguardi*, e collocate ai rispettivi estremi dei due diametri, che s' intersecano ad angoli retti in un cerchio. Poggiasi questo istrumento su di un piede, o di un palicciuolo (1), che si conficca nel terreno.

Allorquando si mira sopra un punto B, pel mezzo delle fenditure de' traguardi del medesimo diametro, gli altri due contrassegnano la direzione perpendicolare; di tal che se si faranno piantare

(1) Questo comunemente è chiamato *bastone*. — *Trad.*

alcuni piuoli nell' allineamento di questi ultimi, indicheranno essi la perpendicolare innalzata, dal piede dell' istrumento C, sulla linea che corrisponde al primo allineamento.

La esattezza della squadra è riposta nella eguaglianza de' quattro angoli formati da' due diametri; si verifica agevolmente nel seguente modo.

Si fanno piantare due piuoli A e D nella direzione de' due diametri, si gira poi la squadra sul piede fino a che 'l traguardo *d*, che corrispondeva al punto D, venga nell' allineamento del piuolo A; se la squadra è esatta, dovrà 'l traguardo *b*, diretto da prima sul punto B precisamente corrispondere nell' allineamento del piuolo D. Talune volte non è necessario far uso dei piuoli, potendosi contrassegnare sopra gli oggetti circostanti i punti ai quali si diriggono i traguardi *b* e *d*: che anzi più tali punti saran distanti, altrettanto sarà certa la verifica (1).

---

(1) Io ho descritta la squadra agrimensoria della forma più antica, che a mio credere nel medesimo tempo è la più comoda e semplice di tutte le altre. Nulladimeno al presente costumasi d' una forma più portatile a guisa di cilindro, e che sembra meno esatta; imperocchè l'intervallo fra le due fenditure, che fan le veci di traguardi, è più corto; ed inoltre perchè formano d'avanti all' occhio una specie d' ostacolo, ch' impedisce il facile riconoscimento dei punti su cui vuolsi mirare, e toglie la veduta de' circonvicini oggetti, ch'agevolereb-

Allorquando si vuole adoperare questo istrumento a condurre una perpendicolare da un punto preso fuori d' una linea, bisogna ricorrere ad una specie di tastamento, il quale consiste a situare il piede dell' istrumento sopra diversi punti della linea AB, *fig.* 13, fino a tanto che si pervenga in quello nel quale l' un dei diame-

---

bero a distinguerli. Aggiungonsi alle squadre alcuni traguardi, o sia fenditure, le quali indicano la direzione media fra la linea retta, e la sua perpendicolare; ma tale accessorio non è indispensabile all' agrimensura. Fo osservare in fine, che se tracciansi con diligenza, sopra di una tavola ben piana e di molta spessezza, due linee perpendicolari, ai di cui estremi si conficcano quattro aghi ben dritti, sottili, e perpendicolari al piano, si avrà con tenue spesa, nella deficienza di una delle mentovate squadre, un'istrumento che potrebbe supplire al bisogno, e servire allorquando non si tratterebbe d'operare molto in grande. — *La Croix.*

Non à guari è stata perfezionata in Francia la squadra agrimensoria a cilindro, a cui si è dato il nome di *Goniometro*, o sia istrumento per la misura degli angoli. In altro non differisce dalla squadra usitata presso noi se non ch'al mezzo dell' altezza è mobile nella parte superiore, ove a contatto con la inferiore il lembo à due *Nonii.* L' altro lembo della parte fissa contiene un cerchio graduato, sotto cui sono i traguardi pe' soli angoli retti, i quali verticalmente corrispondono agli altri nella parte superiore e mobile: *Veggasi la figura 100.*

tri sia diretto sopra AB, e l'altro corrisponda al punto D. Con un poco d'abitudine si ritrova in tal modo il punto C, nel quale piantasi dopo un piuolo: e se misurasi l'intervallo DC, si avrà la più breve distanza dal punto D alla linea AB.

Lefèvre asserisce averne veduti alcuni di tanto perfetti che davano direttamente il minuto, ma esser suo pensiere, che l'agrimensore possa chiamarsi contento di avere i minuti da due in due. Prosiegue, il goniometro è comodissimo per le operazioni dell'agrimensura, e può ognuno farne conto per l'esattezza fino alle distanze di 7, in 800 metri, val dire, di 2 in 3 mila palmi, quante volte s'abbia la cura di mettere dei fili di seta nelle fenditure: conchiude « la squadra goniometra dev'essere adunque l'istrumento dell'agrimensore ».

Infatti deve presentare nell'operare molti vantaggi pe' variati angoli di una irregolare figura, e deve rendere spedita la misura de' terreni circoscritti da un perimetro sinuoso, ed in qualche parte inaccessibile.

Il piede di essa, che può chiamarsi *bastone della squadra*, à un sol gambo con l'estremo, da conficcar nel terreno, guernito da punta di ferro, e dev'essere molto robusto, affinchè 'l vento non faccia muovere l'istrumento ch'al di sopra vi si colloca. Suol'essere ancora tal bastone diviso in modo da servire per la verifica della catena. Infine allorquando si usa lo strumento nelle strade, o ne'recinti pavimentati di pietre, o sopra suoli duri, essendo inutile il piede a bastone, sostituiscesi un treppiede, i di cui rami si slargano a piacere, secon-

19. Dopo le linee perpendicolari si presentano le linee *paralelle*, le quali si veggono in tutte le costruzioni degli edifici regolari, e che tutti conoscono sotto questo rapporto.

Si giudica che due linee sieno paralelle allorquanto esse conservano in tutta la loro estenzione la medesima distanza: tali sono le linee CD ed EF. *fig.* 13.

Per dare ad esse tal situazione si sono condotte

---

do il bisogno, mercè una vite. Il grafometro, e la bussola ànno un somigliante piede.

La verifica di questo istrumento eseguesi nello stesso modo della comune squadra agrimensoria.

In quanto poi alla divisione de'due lembi combacianti, la verifica consiste nel far girare il Nonio sopra la inferiore parte, ov' è il lembo diviso in gradi di cerchio, esaminando s' essi coincidano egualmente da entrambe le bande, o sia, se i due opposti Nonii offrano successivamente i medesimi angoli.

Possono del pari in ripruova misurarsi i tre angoli di un triangolo, e se l' istrumento dia i minuti da due in due, la somma potrà differire di sei minuti sopra 180 gradi, senza che desso sia cattivo; a cagion che, potendo per ogni angolo, senza tema di essere inesatto, variare di due minuti, può avvenire che questa differenza su ciascun angolo invengasi nel medesimo senso: nulladimeno soglionsi spesso stabilire alcune compensazioni, mercè le quali, non di rado addiviene, che le differenze risultino minori sopra i tre angoli, ed in allora sarà di bene ripetere le osservazioni.— *Trad.* da Lefévre.

perpendicolari alla medesima retta AB; perchè, non inclinandosi d' alcun lato di AB, non si discostano nè s' allontanano fra di loro.

20. Deriva da ciò, che per condurre da un punto E *fig.* 14, una linea che sia paralella ad altra data CD, bisogna abbassare dal punto E una perpendicolare EC sopra CD; dopo da un' altro punto qualunque D preso sulla istessa retta CD elevare una perpendicolare DF, sopra la quale si porterà la distanza EC, ciò che darà il punto F: quindi, tirando la linea retta EF, si avrà la dimandata paralella.

Rendesi breve l' operazione, limitandosi a ricercare, mediante un' apertura di compasso con la quale si potesse descrivere dal punto E, come centro, un arco di cerchio il quale non faccia che toccare la linea CD: poi con quest'apertura dal punto D, ancor come centro, si descriverà un' altro arco di cerchio, indi si tirerà la linea EF, ch' appena tocchi questo arco, e passi da banda a banda pel punto E.

21. Quando si trattasse di menare la paralella EF, *fig.* 15, ad una data distanza dalla retta CD, bisognerebbe, dai due punti qualunque C e D di quest' ultima, elevare le perpendicolari CF e DF, le quali si faranno della medesima lunghezza; o pure è sufficiente descrivere solamente con la data distanza, presa come raggio, due archi di cerchio, sulle di cui sommità si farà

spassare la linea EF, che sarà la chiesta paralella.

Diverranno facili ad essere modificate le indicate regole per eseguirle sul terreno, sia con la cordella ed i piuoli, sia con la squadra d'agrimensore; in guisa che ora passeremo alla costruzione delle figure alle quali si rapportano le superficie, o le aree da misurare.

22. Il più semplice modo di rinchiudere uno spazio è con tre linee rette, e ne risulta la figura ABC, *fig.* 16, che chiamasi *triangolo*, in cui si veggono tre lati AB, AC, BC, e tre angoli, A, B, C. Congiungendo adunque con linee rette tre punti qualunque, si forma sempre un triangolo.

23. Sieguono i quadrilateri, che sono figure di quattro lati: la *fig.* 17, ne mostra uno qualunque; ma in questa specie di figure si distinguono separatamente, sotto il nome di *paralellogrammi*, quelle i di cui lati opposti sono paralelli.

ABCD, *fig.* 18, rappresenta un paralellogrammo; e fra questi ultimi si considerano ancora spartitamente, sotto il nome di *paralellogrammi rettangoli*, o pur semplicemente di *rettangoli*, quei i di cui lati contigui sono perpendicolari; ABCD, *fig.* 19, è un rettangolo, questo è quello che volgarmente chiamasi *quadrato lungo*; perchè nomasi *quadrato* il rettangolo di cui il

quattro lati sono eguali, siccome nella *fig.* 20.

24. Per costruire un quadrato, allorchè la grandezza del suo lato è determinata, bisogna tirare una retta AB della stabilita lunghezza; elevare in A, ed in B due perpendicolari AD e BC, che si faranno della istessa lunghezza di AB, e tirandosi DC compiesi di chiudere la figura.

25. Il quadrato è stato scelto per la misura delle superficie, a cagion della sua regolarità. Si prende per unità quello ch' à per lato l' unità lineare; in questa guisa una *Canna quadrata* è un quadrato ch' à per lato una *Canna*, o sia palmi otto; un passo quadrato à per lato un passo; ed il *metro quadrato* à un metro per lato. (*Veggasi in appresso*, L'ESPOSIZIONE DELLE MISURE).

Ammesso ciò, misurare una superficie qualunque, è lo stesso che cercare quante volte essa contenga il quadrato preso per unità. Se questa superficie à la figura del rettangolo ABCD, *fig.* 21, si potranno subito collocare nel senso della sua lunghezza tanti quadrati eguali ad *abcd*, quante volte il lato *ab* sarà contenuto in AB; in tal modo si formerà una fila di quadrati, che potranno ripetersi nel rettangolo altrettante volte che la larghezza di esso conterrà il lato del quadrato *abcd*; o sia quante unità lineari vi saranno nel lato AD. Il numero totale de' quadrati contenuti nel rettangolo ABCD, sarà quindi eguale al prodotto de' numeri contenuti nei due lati con-

tigui di questo rettangolo. Sulla figura il primo lato contiene sei parti, e l'altro cinque; sarà dunque il numero de' quadrati contenuti nel rettangolo 6 volte 5, o sia 30. Ne siegue questa regola, che *la misura di un rettangolo è eguale al prodotto della lunghezza per la sua larghezza.*

26. Una semplice moltiplica adunque è sufficiente pel ritrovamento della superficie di tal figura; ma il calcolo richiede alcune particolari attenzioni allorquando i lati non contengono uno esatto numero di unità. Il più semplice mezzo è d'esprimerle mediante frazioni della più piccola specie, e di prendere allora per unità di superficie il quadrato formato su questa piccola parte, come sarebbe il *palmo quadrato*, se siasi ridotta la lunghezza in palmi, o pure l'*oncia quadrata* nel caso che la riduzione siasi effettuita in once, e così di seguito: imperocchè è sempre facile di convertire un numero di once quadrate in palmi quadrati, dipoi un numero di palmi quadrati in canne quadrate.

Per esempio, diasi un rettangolo ch'abbia un lato di 5 Canne e 2 palmi, e l'altro di 6 Canne e 4 palmi, riducendo tutto a palmi s'ottengono 42 palmi, e 52 palmi; il prodotto di questi numeri è 2184 palmi quadrati. Per rapportare questa misura alla canna quadrata, bisogna dividerla pel numero de' palmi quadrati contenuti

in una Canna quadrata; e siccome la Canna quadrata è un rettangolo di cui ciascun de' due lati à 8 palmi di lunghezza, essa contiene 64 palmi quadrati: laonde dividendo 2184 per 64 si rinvengono 34 canne quadrate, ed un residuo di 8 palmi quadrati. Questa è la misura del proposto rettangolo.

Questo modo d' operare offre spesso de' grandi numeri, ch' evitansi decomponendo la proposta superficie, come il mostra la *fig.* 22. Prendesi da prima la superficie del rettangolo ABCD, di cui i lati AB AD sieno rispettivamente di 5 canne, e di 6 canne; lo che produce 30 Canne quadrate. Rimarrà poi da valutarsi 'l rettangolo BCEF, il quale à 5 Canne di lunghezza per 4 palmi di larghezza; il rettangolo CDGH, che à 6 canne di lunghezza per 2 palmi di larghezza; finalmente il rettangolo CEIH il quale à 4 palmi di lunghezza per 2 palmi di larghezza. Il primo di questi tre rettangoli s' otterrà moltiplicando 5 canne per 4 palmi, i quali sono la metà d' una canna; ne risulta adunque la metà delle cinque canne, o sia canne due quadrate ed una metà, equivalenti a canne 2 quadrate e palmi 32 quadrati. Il rettangolo CDGH à per misura 6 canne moltiplicate da 2 palmi, o sia da $^1/_4$ di canna, ciò che produce 1 Canna quadrata ed una metà. In fine il rettangolo CEIH, di cui la lunghezza è di 4 palmi e la larghezza di

2, dà 8 palmi quadrati. E riunendo i quattro numeri:

30 Canne quadrate	
2	32 palmi quadrati.
1	32
»	8

S'ottengono 34 Can. quad. ed 8 palmi quadrati.

Questo esempio sarà sufficiente per coloro i quali posseggono il calcolo delle frazioni, o sia delle parti aliquote, per metterli nello stato di operare sopra di qualsiasi numero. L'uso delle misure decimali semplifica di molto tali calcoli, siccome vedrassi nella ESPOSIZIONE DELLE MISURE.

27. Non deesi confondere il rapporto de' lati delle figure con quello delle loro superficie; allorquando s'enuncia per esempio, 8 palmi in quadrato, ed 8 palmi quadrati; la prima superficie, ch'è la canna quadrata, avendo 8 palmi di lunghezza sopra altrettanti di larghezza, contiene 64 palmi quadrati, nel mentre che l'altra superficie è equivalente solo ad 8 di questi palmi. Così del pari quando si raddoppia la lunghezza de' lati d'un quadrato, si rende quattro volte più grande, che prima non era; da che se esso avea un palmo per lato, ne acquista 2, e la sua area conterrà quindi 4 palmi quadrati.

28. (1*) La misura del rettangolo fa rinvenire facilmente quella dei triangoli. Nel numero di questi ultimi si considereranno primieramente quelli i quali ànno due lati perpendicolari, e che per ciò chiamansi *triangoli rettangoli*. Tale è il triangolo ABC della *fig.* 23, nel quale il lato CB è perpendicolare all'altro AB, e l'angolo B per conseguenza è retto.

Se conducesi pel punto A la linea AD paralella a BC, e dal punto C la linea CD paralella ad AB, si formerà un rettangolo ABCD, di cui evidentemente il triangolo ABC sarà la metà. Questo rettangolo avrà per misura il prodotto della sua lunghezza AB per la sua larghezza BC. (*Veggasi sopra il n°* 25.). Il triangolo ABC che n'è la metà, avrà dunque per misura la metà del prodotto de' suoi due lati perpendicolari AB e BC, o sia, quel che vale lo stesso, il prodotto di uno di essi per la metà dell' altro. Ed applicando, AB per esempio, essendo eguale a 7 unità, e BC a 4, si avrà due volte 7, o sia 14, per la superficie del triangolo ABC.

Un triangolo qualunque può sempre essere ridotto a due triangoli rettangoli; abbassando da

(1*) Il numero progressivo nella parentesi con l'asterisco di fianco indica le note dell'autore, che riunite in fine, a guisa d'appendice, corrispondono a quest'articolo, ed agli altri successivi. — *Trad.*

uno dei suoi angoli una perpendicolare sopra il lato opposto; lo che presenta due casi, secondo che la perpendicolare o cada al di dentro del triangolo, come nella *fig.* 24, o al di fuori siccome vedesi nella *fig.* 25.

Posto ciò, il triangolo ADC, *fig.* 24, essendo rettangolo in D, avrà per misura, in conformità di quello che s'è detto, il prodotto di AD per la metà di DC; parimenti il triangolo BDC avrà per misura il prodotto di BD per la metà di DC; ed addizionando questi prodotti, si avrà la superficie del proposto triangolo ABC; dapoichè è d'esso la riunione de'due altri.

Egli è da osservare, che questi prodotti, essendo formati con un moltiplicatore comune, il quale è la metà di DC, se ne troverà immantinenti la somma, prendendo per moltiplicando la somma dei moltiplicandi particolari AD e BD, che vale a dire, il lato AB per intero. E supponendo che AB contenga 14 unità, e DC 6, si avrà quindi tre volte 14, o sia 42, per la superficie del triangolo.

Nella *fig.* 25, il calcolo dei triangoli rettangoli ADC e CDB è ancor lo stesso; ma in luogo di addizionare i prodotti, bisogna sottrarli: dapoichè il triangolo proposto ABC è l'eccesso del triangolo ADC sopra il triangolo BDC. In luogo di moltiplicare separatamente AD e BD per la metà di DC, per toglier dopo il secondo prodotto dal pri-

mo, si potrà prendere l'eccesso di AD sopra BD, il qual'è precisamente il lato AB, onde moltiplicarlo per la metà di CD. Il lato AB contenendo 10 unità, e DC 8, si avrà quattro volte 10, o sia 40 unità quadrate per la superficie del triangolo ABC.

Il lato del triangolo, su cui si abbassa la perpendicolare, chiamasi *base*, e la perpendicolare *altezza*. Dalle quali cose si desume, *che la misura dell'area d'un triangolo è 'l prodotto della sua base per la metà dell'altezza.*

29. Dai triangoli si passa ai paralellogrammi. Conducasi nel paralellogrammo ABCD, *fig.* 26, da uno degli angoli all'altro opposto una linea AC, che nomasi *diagonale*, e la quale divida questo paralellogrammo in due triangoli, che sono visibilmente eguali; uno d'essi per esempio, il triangolo ABC à per misura (secondo il n° precedente) la metà del prodotto della sua base AB per l'altezza CE; ma il paralellogrammo è doppio del triangolo, dunque avrà per misura tutto l'intiero prodotto.

È da osservarsi, che la perpendicolare CE segna l'*altezza* del paralellogrammo, e che dando allora al lato AB il nome di base, dicesi *che l'area d'un paralellogrammo è eguale al prodotto della sua base per la sua altezza.*

30. Nei quadrilateri distinguesi ancora il *trapezio*, il quale à solo due lati paralelli: ABCD

fig. 27, è un trapezio. Si divida in due triangoli, tirandovi in esso una diagonale AC. Il triangolo ABC à per misura AB moltiplicato per la metà di CE, ed il triangolo ACD, CD moltipliplicato per la metà di AF: ma AF è evidentemente eguale a CE, per cagion del paralellismo delle linee AB e CD, adunque sarà il moltiplicatore lo stesso ne' due prodotti, e si avrà per conseguenza la somma di questi prodotti, che rappresenta l'area del trapezio, moltiplicando una sol volta la somma dei moltiplicandi CD ed AB pel moltiplicatore comune, il qual'è la metà dell'altezza CE. Ne siegue da ciò, che *l'area di un trapezio à per misura il prodotto della somma de' suoi due lati paralelli per la metà della loro distanza perpendicolare.*

Se AB contiene 9 unità, DC 3, CE 4; s'otterrà l'area del trapezio addizionando 9 e 3, e moltiplicando la loro somma 12 per la metà di 4, o sia 2; ciò che darà 24.

31. Con le precedenti regole misurasi ogni terreno di cui il contorno è composto da un qualunque numero di linee rette, purchè si possa percorrere in tutt'i versi. Egli è sufficiente per questo di riunire ad un de' suoi angoli tutti gli altri, tirando nel suo interno alcune linee diagonali, siccome vedesi nella *fig.* 28. Trovasi in tal modo esso diviso in triangoli, de' quali separatamente si calcola l'area, misurando il la-

to sul quale s' abbassa la perpendicolare, e la perpendicolare istessa: la somma di tutt' i risultati offre la superficie del proposto terreno.

32. Vi è un altro metodo di risolvere in figure semplici un terreno qualunque, mediante il quale, al paragone del precedente, si debbono misurare un minor numero di linee. Invece di tirare molte diagonali da un angolo a tutti gli altri, si conduce una linea come AD, *fig.* 29, che passi a traverso del terreno nella sua più grande lunghezza, e da ciascun angolo di esso s'abbassa una perpendicolare su di questa linea: diviene allora diviso il terreno in triangoli rettangoli, ed in trapezi, ne' quali due lati sono perpendicolari al terzo.

L' area di ciascun triangolo s' otterrà prendendo la metà del prodotto dell' altezza, ch' è la perpendicolare abbassata dal corrispondente vertice sopra la linea AD, per la sua base, la quale trovasi indicata dalla distanza del piede di tale perpendicolare all' uno od all' altro estremo della linea AD, che nomerassi *direttrice*.

Inoltre per calcolare ogni trapezio, de' quali uno è B*b*c*c*C, che proponesi per esempio, si considereranno come basi di triangoli le perpendicolari B*b*, e C*c*, lati paralleli di questo trapezio, e prenderassi *bc* per altezza di essi. Quindi la somma dell'aree de' triangoli, e di tutt'i trapezi, di cui la figura è composta, produrrà l'estensione del terreno.

33. L' esposto metodo nel precedente articolo offre il vantaggio, al paragon dell' altro nel n° 31, d' essere applicabile ai terreni ne' quali non si può percorrere l'interno in tutte le direzioni. Ed eccone l' applicazione nella *fig.* 30: primieramente tirasi una direttrice AB, che tocchi esternamente, s' è possibile, il terreno, ed oltrepassi con i suoi estremi gli angoli più sporgenti di esso; dai punti A e B si elevano due perpendicolari, o sia due altre direttrici AD e BC; indi perpendicolare a queste due, e paralella alla prima menasi una quarta linea direttrice DC, che compie di racchiudere il terreno in un rettangolo: finalmente da tutti gli angoli del medesimo s' abbassano sopra le direttrici le correlative perpendicolari, le quali dividono in trapezi, ed in triangoli rettangoli tutto lo spazio compreso fra il rettangolo ABCD ed il perimetro del proposto terreno. Procedesi a misurare le basi, e le altezze di questi triangoli e trapezi; de' quali tutti se ne calcoleranno le aree, in conformità delle regole di sopra assegnate; quindi se ne riunirà la somma per dedurla dall' area del rettangolo ABCD, e ne risulterà quella del proposto terreno, qualunque sia la irregolarità della sua figura.

34. Quando per avventura il terreno da misurare non sia determinato da linee rette, si potrebbe nulladimeno racchiudere in una figura rettilinea, che di poco ne differisca, col far pas-

sare ciascun lato della figura tal volta per l'esterno, e tal' altra per l'interno della superficie, che proponesi definire; in guisa che le parti aggiunte all'istesso terreno, dai lati della figura rettilinea, compensino le altre parti che da fuori rimangono, siccome vien mostrato dalla *fig.* 31 *Tav. II*: lo che sarà sempre agevole ad eseguirsi mercè'l grande aumento delle linee rette nel contorno del terreno, onde parti molto piccole rimangano a valutarsi ad occhio.

Le semplici riduzioni delle variate forme del terreno possono del pari recar facilità alle descritte regole; ma l'esporne una numerosa serie darebbe luogo a moltissime osservazioni, le quali tutte non potrebbero aver posto in un breve trattato, come questo; ed altronde ogni persona dotata d'intelligenza e d'attenzione, ed alquanto esercitata da principio col mezzo d'esempi facili, e simili alle indicate operazioni, durerà poca fatica ad immaginare gli espedienti opportuni alle circostanze che si presenteranno, ed agli ostacoli da vincere: la ispezione oculare semplicemente gliene suggerirà assai di più, di quanti se ne potrebbero diffusamente descrivere in un trattato molto esteso.

Avendo posto il lettore nello stato di misurare sul terreno una superficie qualunque, che fosse approssimativamente orizzontale, non rimane a parlare che del modo con cui prendonsi le misure

delle linee sul terreno; stantechè si è di già fatta menzione ai n' 17 e 18 in qual maniera conduconsi le perpendicolari.

35. (2*) Per misurare una qualsiasi distanza adopransi od alcune misure inflessibili come un'asta, od un bastone diviso in palmi, o della lunghezza d'un passo geometrico, (1) od una cordella divisa da nodi in un determinato numero di unità, e tal volta una catena a maglie lunghe un palmo; ed in alcuni luoghi della Francia e d'Italia costumasi un gran compasso di legno di tre in quattro piedi di lunghezza, il quale à fra le sue aste un arco di ferro, su cui sono incisi alcuni gradi relativi alle diverse aperture che gli agrimensori estimano darvi. Quest'ultimo istrumento dovrebbe senza ritardo essere del tutto eliminato; imperocchè da per sè stesso è difettosissimo, sia perchè con esso è difficile ben misurare in linea retta, sia perchè le punte si profondano più o meno nel terreno molle, sia perchè in fine è ancor più difficile maneggiarlo fra le scabrosità del terreno, e fra le piante ed i cespugli; quindi i passi dello istrumento non risultano tutti eguali; e siccome una modica distanza ne contiene un gran numero, così un piccolissimo errore, essendo ripetuto le tante volte, dà luogo a considerevoli inesattezze.

(1) Nel fine si daranno alcune tavole rappresentanti le principali misure d'Italia. — *Trad.*

Il mezzo più semplice, e nello stesso tempo il più esatto degli altri, è quello di misurare una distanza mediante due bastoni di legno ben secco, i quali sieno stati con somma diligenza divisi in quella unità di misura che vuolsi adottare, sia la tesa od il metro, sia la Canna, il palmo o pure il passo. A metterli in uso distendesi una cordella nella direzione della linea da misurare, la quale suole distinguersi da un sufficiente numero di piuoli (veggasi il n° 4): si dispongono i due bastoni punta a punta lungo la cordella, cominciando dal primo estremo di essa; poi togliesi il primo e riponesi in seguito del secondo: con alterno movimento continuasi ad operare fintanto che perviensi all'altro estremo della linea, usando la diligenza d'evitare nel successivo collocamento de' bastoni ogni urto che potrebbe muovere quello su cui s'appoggia il susseguente. Con questo metodo s'otterrà una misura esattissima, e maggiormente quando si avrà cura di mettere i bastoni orizzontalmente, elevando od abbassando l'estremità di essi, secondo che 'l bisogno richiederà, ed in guisa che alla punta del precedente bastone corrisponda a piombo l'altro che siegue: la *fig.* 32, mostra quest'ultima operazione.

Sovente in vero taluno può trascurare alcune di queste minute precauzioni; ma non è giammai cosa molto sicura il sostituire ai bastoni una cordella, la cui lunghezza può ad ogni momento va-

riare, per la inegual forza con cui può essere distesa. Ad ovviar quindi tali inconvenienti suol farsi uso dagli agrimensori di una catena di ferro, ai di cui estremi sono due anelli, i quali si fissano sul terreno con punte di ferro guernite da manichi di legno, che chiamansi *pungoli*. Il semplice veder questa catena meglio ne farà conoscere l'uso, in vece d'una lunga descrizione, che potrebbe darsene: nulladimeno s' indicherà il modo con cui sarà convenevole servirsi dei pungoli, ond' allontanare gli errori, che possono commettersi nella numerazione delle volte che mettesi la catena sulla istessa direzione.

Due uomini portano la catena, quello che procede innanzi à in mano tutt' i pungoli, che sogliono esser diece, e dopo d'aver distesa la catena sul terreno nella conveniente direzione, ne pianta uno nell' anello che guida. Fatto ciò, solleva la catena, e si rimette in cammino fino a tanto che l'uomo il quale porta l' altro estremo pervenga al pungolo conficcato nel terreno, e v' affidi l' anello da lui condotto. Allorquando in questa seconda posizione, la catena è stata tesa dall' uomo che cammina d' avanti, vi pianta il secondo pungolo, e l'altro raccoglie il primo, e si porta nella situazione del secondo, che parimenti toglie. In questo modo passano successivamente i pungoli in potere di quegli che conducesi appresso la catena, il quale allorchè li avrà raccolti

tutti, si avrà la certezza che la misura sarà stata collocata dieci volte di seguito dal primo punto di partenza, fino a quello ove 'l secondo uomo sarà giunto; allora questi rende i pungoli a quello che precede, e l'operazione continua coll'istess'ordine di prima. Notando con attenzione ogni diecina di catene si allontaneranno gli errori di conto, che potrebbero aver luogo, sul di loro numero, i quali sarebbero molto frequenti senza l'enunciate avvertenze.

Alle già descritte cose devesi aggiungere l'indicazione delle misure a *nastro*, il di cui uso è comodissimo, e quindi al presente molto esteso. Consistono esse in un nastro tessuto di seta o filo, che s'avvolge intorno ad un asse di metallo, e si rinchiude in una scatoletta ancor di metallo, o pur di cuojo. In tal guisa una misura di 12 metri, o sia, di circa 6 tese (1) non oltrepassa il volume di una tabacchiera di modica grandezza. Il Signore *de Prony*, il quale s'è molto servito di queste misure, raccomanda l'uso di quelle che fabbrica il Signore Champion; perchè, oltre una grande esattezza nelle divisioni, il nastro è preparato in modo che l'umido non vi produce alterazione alcuna.

(1) Eguali a circa palmi 45 Napolitani. — *Trad.*

PARTE SECONDA.

DEL MODO DI CALCOLARE E DISEGNARE LE PIANTE.

36. Essendosi prese le misure sul terreno, in vece di eseguire i correlativi calcoli sopra luogo, si può, dopo ciascuna parziale operazione, disporre le medesime sopra uno schizzo in cui siensi configurate approssimativamente le linee riconosciute in campagna, onde fare in casa le operazioni numeriche; in allora niuna cosa è sì facile quanto quella di costruire, con le ottenute misure, la pianta del terreno misurato. Egli è sufficiente per questo di ridurre le misure prese sul suolo in una proporzione tale da permettere che sien contenute nella carta destinata per la pianta: siccome per esempio, di prendere un pollice per dinotare una tesa, o 12 tese, o 120 tese, ecc., secondo la grandezza del terreno da rappresentare. Se misurasi col metro bisogna prendere il centimetro per esprimere un metro, o 10 metri, o 100 metri, ecc.: imperocchè questa attenzione di far sempre le riduzioni secondo i numeri che dividono esattamente l'adottata unità di misura, se non è indispensabile, riesce almeno utilissima. Quando prendesi, a modo d'esempio, un pollice per indicare una tesa, ogni piede del terreno

occupa due linee sulla carta; se poi il pollice indica 12 tese, allora una tesa del terreno vien espressa da una linea, e così di seguito. Laonde non fa bisogno che di un piede con esattezza diviso pel ritrovamento della grandezza, che dee assegnarsi ad ogni retta, nel trasporto dal terreno sulla carta (1). Questa operazione riesce molto più facile ed esatta misurando col metro; da che le riduzioni decimali, essendo conformi alla base della nostra numerazione, s'effettuano con grandissima speditezza; ed altronde s'invengono nel commercio i doppi decimetri di bosso, per l'esattezza delle divisioni, e pel tenue prezzo, molto superiori, e preferibili all'antico piede di Re.

37. Se per avventura non s'abbia un doppio decimetro, od un piede molto ben diviso per servirsene, come s'è detto; od allorquando si vuol adottare per la tesa, o pel metro una lunghezza che non sia determinata sul piede, o sopra il decimetro, a fin di rinchiudere in una carta di assegnata grandezza la intera pianta, è mestieri allora costruire una *Scala*, che val lo stesso stabilire una linea AB, *fig.* 33, per la grandezza che deve occupare sulla carta un dato nu-

(1) Ciò che l'autore à detto per le misure francesi, è facile adottarsi alle misure italiane, o Napolitane, ponendo attenzione nelle parti di tali misure che in decimi, od in duodecimi son divise. — *Trad.*

mero di metri, di tese, o di palmi, e per esempio, uguale a dieci. Dividesi primieramente questa linea in due parti eguali, di cui ognuna offrirà 5 metri, o 5 tese; indi suddividesi ciascuna metà in cinque parti, e si avrà la grandezza che dovrà occupare un metro, od una tesa; finalmente partiscesi in sei lo spazio lineare che rappresenta una tesa, e risulteranno i piedi; o pure sarà fatta in diece la divisione se trattasi di metri, e si avranno i decimetri.

Vi sono alcuni metodi per eseguire tutte le divisioni lineari senza andar tastando per approssimazione col compasso; ma la esattezza loro è piuttosto ideale che vera, ed un poco d' abitudine rende il rintracciar col compasso più spedito e certo, che l' impiego di tali metodi.

Per poco che s' abbia maneggiato il compasso conoscesi, che, dopo aver preso ad occhio la metà d' una linea retta, bisogna portare l' apertura dello strumento due volte sulla retta, cominciando da una delle due estremità, e se non ricade esattamente sull'altra, dividesi ad un di presso la differenza in due parti eguali, aprendo o chiudendo il compasso di una conveniente quantità. Portasi questa nuova apertura le due volte sulla linea, e di sovente risulterà esatta la divisione; ma se ciò non avvenisse, si correggerà l' errore nel modo che s' è praticato per la prima apertura, e si giugnerà ben presto ad ottenere l' apertura

del compasso ch' equivale esattamente alla metà della linea. Questo metodo d' operare s' applica a tutte le divisioni delle linee rette, e la sua riescita è fondata sulla facilità che possiede l' occhio di dividere in parti eguali i piccoli spazi.

38. Tostochè si è costrutta la Scala, è cosa agevole molto delineare sulla carta le figure 29, e 30; imperocchè rimane solo a tirare le linee direttrici; portare su d' ognuna di esse il numero delle divisioni, le quali rappresentino le distanze de' piedi delle perpendicolari dall' uno o dall' altro estremo di queste direttrici; dopo elevare le perpendicolari dai punti così ritrovati, dandovi la lunghezza corrispondente alla misura; e quindi riunire le di loro secondarie estremità pel mezzo di rette, a somiglianza di quelle che veggonsi sul terreno.

39. Questa delineazione, che non deve presentare alcuna difficoltà, tosto che si saranno eseguite le operazioni precedentemente descritte, potrebbe sembrar lunga, nel caso che s' elevassero tutte le perpendicolari secondo il metodo indicato al n° 14, ma rendesi breve, usando una squadra, che comunemente è un triangolo rettangolo di legno, siccome sta effigiato nella *fig.* 34. Applicasi l' un de' lati del suo angolo retto alla linea sulla quale vuolsi elevare la perpendicolare, ed in modo che 'l punto B cada sul piede di questa perpendicolare; tirando in allora una li-

nea lungo il lato BC, si avrà la chiesta perpendicolare.

Ognuno sarà certo della esattezza di tale operare se la squadra sarà giusta; ma questo è quello che rare volte addiviene, ed ancor se 'l fosse, pure una squadra può cessare d' essere esatta per le alterazioni a cui và soggetto il legno: da ciò la ragione del perchè valga meglio innalzare una prima perpendicolare con tutta la possibile cura e precisione, e quindi adoperare la squadra a condurre paralellamente a quella tutte le altre, come or si dirà.

Soprapporrassi un de' lati della squadra alla prima perpendicolare BD, *fig.* 25, e si farà combaciare, sotto l'altro lato un regolo EF; dopo, mantenendo questa nella sua adottata situazione, si farà scorrere la squadra in modo che il suo lato BC s' avanzi sempre paralellamente a sè stesso, e così conducendola successivamente ai differenti punti della linea GH, dai quali voglionsi elevare le perpendicolari, esso ne segnerà la direzione.

Quando con tali espedienti si sarà ottenuta la costruzione della pianta del proposto terreno, vi si potrà delineare una qualsiasi figura: col sussidio della Scala se ne misureranno i lati, e se ne calcoleranno le superficie, in conformità delle regole proprie, ed indicate per ciascuna figura. Ma in vero le perpendicolari direttrici, n° 32,

allontanandosi talune fiate di molto dal contorno del terreno, racchiudono uno spazio troppo grande, ed obbligano, più di quello che bisognerebbe, a misurare molte linee; quindi per render noti parecchi metodi più spediti, fa bisogno risalire alle cose molto innanzi dette.

40. Non considerando da principio sul terreno che i soli due punti A e B, *fig.* 36, limitasi tutto quello che può farsi sulla carta, per rappresentare la rispettiva situazione, a misurare la distanza di questi punti, ed a tirare sul foglio una retta *ab*, alla quale darassi una lunghezza eguale alla misura della distanza AB, in parti corrispondenti alla scala.

Se prendasi poi sul terreno un terzo punto C, *fig.* 37, converrà colligarlo con i punti A e B, in guisa da determinare la sua giacitura nel rapporto di questi punti, e trasportare sulla carta i dati somministrati da questa operazione, onde invenire un punto *c* giacente riguardo ai punti *a* e *b*, siccome il punto C è relativamente ad A e B.

Tal'è il problema che devesi incessantemente risolvere allorquando levasi una pianta qualunque: può eseguirsi in tre differenti modi, che l'un dopo l'altro s'espongono.

41. Senza alcuna difficoltà comprendesi, che la conoscenza delle distanze AC e BC induce al ritrovamento sul terreno della posizione del pun-

to C, quando anche non fosse segnato; imperocchè col fissare al punto A un estremo d'una cordella della lunghezza eguale alla distanza AC, e di seguito al punto B l'estremo d'altra cordella di lunghezza pari alla distanza BC, ravvicinando gli altri due estremi delle cordelle si riuniranno precisamente nel punto C.

Una somigliante operazione può effettuirsi sulla carta, prendendo sulla scala due aperture di compasso corrispondenti alle distanze AC e BC, pria misurate sul terreno; indi descrivendo dal punto *a*, come centro, con la prima apertura di compasso, e dal punto *b*, similmente come centro, con la second'apertura, due archi di cerchio che s'intersecheranno nel punto *c*: essi avranno le rispettive distanze dai punti *a* e *b* nel medesimo rapporto delle distanze dal punto C ai punti A e B.

Mediante una simile operazione un quarto punto D si congiungerà a due qualunque dei punti A, B, C, e si rinverrà la posizione del punto *d* che vi corrisponde sulla carta; quindi trasferendosi in tal modo di luogo in luogo, ed in tutt'i punti notabili di un terreno, se ne leverà la pianta senza adoperare altri strumenti che 'l solo bastone di misura, o la catena ed alcuni palicciuoli.

42. In vece di colligare il punto C ai punti A e B pel mezzo delle distanze AC e BC, può

cercarsi di determinare l' inclinazione della linea AC relativamente all'altra AB, o l'angolo che queste due rette racchiudono fra di esse, e misurare solamente la distanza AC; imperocchè se s' avesse sul terreno un punto E, *fig.* 38, nell' allineamento della retta AC, si perverrebbe al punto C, portando sopra questo allineamento una lunghezza eguale alla distanza AC.

Gli angoli sul terreno rilevansi speditamente con la *tavoletta pretoriana* (1), istrumento il quale, ridotto a semplicissima forma, altro non è che una piccola tavola portatile con un piede tale da permettere senza molta pena, di farla orizzontalmente collocare. Distendesi su di essa il foglio di carta (2) in cui devesi delineare la pianta, ed a prendere la direzione degli allineamenti può essere ancora bastevole un solo regolo, che ponesi di taglio sulla tavoletta, e di cui diriggesi il lato sul punto al quale si vuol mirare (veggasi la *fig.* 39); indi tirando una linea lungo il

(1) Comunemente ancor chiamato *plancetta*, vocabolo derivato dal Francese *planchette*. — *Trad.*

(2) La carta non dovrebb' essere incollata sopra la tavoletta, poichè è riconosciuto ch' essa restringesi allorquando si distacca; perciò dovrebb' essere fissata con legami o con telajo. Allorquando poi un si restituisce in casa non devesi più cercare d' incollare la carta, se pria sia stata distaccata, e deve rapportare le sue operazioni sopra carta libera.

regolo, si à sulla carta l'allineamento desiderato.

Onde misurare l'angolo BAC, *fig.* 40, si porterà la tavoletta in A; si pianterà un ago nel punto *a*, che corrisponde a piombo sul punto A del terreno; appoggerassi il fianco del regolo all'ago, e si diriggerà, girandolo intorno ad esso, nell'allineamento del palicciuolo nel punto B, da cui si tirerà sulla carta la linea *ab*; porterassi in seguito il regolo col fianco nella direzione del punto C, avendo cura che questo fianco sia sempre a contatto dell'ago; e si tirerà la linea *ac*; l'angolo *bac* sarà lo stesso dell'angolo BAC. A compiere di determinare la rispettiva posizione dei tre punti *a*, *b*, *c*, porterassi sulle rette *ab* ed *ac*, partendo dal punto *a* il numero di parti della scala corrispondenti alle distanze AB ed AC misurate sul terreno.

La medesima operazione, eseguita sopra i differenti punti che possono vedersi dal punto A, li congiungerà insieme, ed offrirà la posizione di quelli che li rappresentano sulla pianta: ciò che dalla *fig.* 41, è sufficientemente indicato. Vi si scorge come diriggendo successivamente il regolo verso i palicciuoli piantati nei punti B, C, D, E, F, ed indi misurando sul terreno le distanze AB, AC, AD, AE, AF, s'ottengono sulla carta i punti *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, e formasi la figura *abcdef* simile al contorno del terreno.

A fin di unire col punto C, *fig.* 42, un al-

tro punto G, che non si vedrebbe dal punto A, o che ne sarebbe troppo lontano, fa d'uopo trasportare la tavoletta in C, conficcar l'ago al punto *c*, approssimar quindi il regolo all'ago, e situarlo sulla linea *ac*; girar di poi la tavoletta in guisa che 'l punto *a* sia nella direzione del palicciuolo piantato in A. Ciò fatto s'indirizzerà il regolo verso il palicciuolo posto in G, tirerassi *cg*, e si avrà l'angolo *acg*.

Misurando dopo ciò la distanza CG, e prendendo la lunghezza corrispondente in parti della scala, onde portarla su di *cg*, s'otterrà il punto *g*, il quale indica sulla pianta il punto G del terreno.

In tal modo continuando ad operare, si passerebbe ad un quinto punto, e seguirebbesi un contorno qualunque, portandosi al vertice di ciascun dei suoi angoli, od a tutt'i sensibili cangiamenti della sua direzione.

Allorquando chiudesi il contorno si dovrà, determinando l'ultimo lato, ricadere sul punto dal quale si è partito: questo è quello che chiamasi *chiudere*.

È cosa molto straordinaria il riescirvi esattamente; ma sempre che non si rinvenga un errore molto considerevole, è sufficiente muovere di poco ciascun punto a fin di pervenire con esattezza all'ultimo, compartendo l'errore sull'insieme dell'operazione.

43. (3*) Il terzo metodo di congiungere un punto C con gli altri due A e B, e ch'applicasi nel caso in cui non fia possibile avvicinarsi a tal punto, *fig.* 43, consiste a trovare gli angoli A e B del triangolo ABC. Esso è fondato sul principio che 'l punto C sarebbe determinato sul terreno, tostochè si avesse, nell' allineamento AC, un punto E, e nell' allineamento BC un punto F; da che prolungando questi allineamenti o con cordelle, od in altro modo, non potrebbesi incontrare la loro direzione che nel solo punto C.

Adunque si stabilirà primieramente la tavoletta in A, *fig.* 44, per tracciare l' angolo *bac*, siccome si è dimostrato al n° 42, ma non si misurerà che la sola distanza AB, a fin di dare alla retta *ab* la corrispondente lunghezza in parti della scala: indi trasporterassi la tavoletta in B, la quale verrà disposta in modo che 'l punto *b* in cui si metterà l' ago corrisponda a perpendicolo sul punto B, ed inoltre il punto *a* sarà diretto verso un palicciuolo, di già piantato in A, fin da quando n' è stata tolta la tavoletta. Ciò fatto si dirigerà il regolo al palicciuolo del punto C, il quale incontrerà al punto *c* la retta tirata dal punto *a* verso il medesimo palicciuolo dal punto C.

Col sussidio di questo ultimo metodo con grande speditezza levasi la pianta di un terreno, allorquando riesce possibile d'invenirvi due punti, dai

quali veggonsene altri molti; poichè in allora èvvi solo il bisogno di misurare la distanza fra'due primi punti; distanza la quale chiamasi *base*, e che non devesi prendere molto breve. La *fig.* 45, evidentemente dimostrerà questa operazione.

Finalmente è d'uopo ancor osservare, che se per avventura si volesse segnare sulla pianta un punto E, il quale o non fosse visibile dai punti A e B, o ne giacesse troppo lontano, vi si perverrà trasportando successivamente la tavoletta nei due punti C e D, di già determinati, e da quali il punto E potrà vedersi. L'operare non sarà dissimile da quello eseguito nei punti A e B; solo non sarebbe necessario misurare sul terreno la distanza de' paliceiuoli C e D, giacchè s'avrebbe sulla tavoletta la lunghezza della linea *cd*.

Se talvolta l'estensione della tavoletta non è a sufficienza grande, ed atta a contenere tutta la pianta, che taluno proponesi di levare, si può in molti fogli distribuire; ma nel cambiar la carta bisogna collocare sul nuovo foglio due punti determinati su quello che si è tolto; a fin di poterli riunire col mezzo di questi due punti, che ad essi sono comuni.

44. Nel rilevar le piante sovente cade il bisogno di fare uso alternativamente di tutt'i metodi fin'ora insegnati. Si ricorre alle perpendicolari (n° 32.) allorquando incontransi sinuosità troppo frequenti, o molto pronunziate e

ristrette, facili a risolversi con sicurezza in linee rette: s'ottengono mediante piccoli triangoli, siccome s'è indicato al n° 41, i punti molto prossimi, ne' quali sarebbero inutili i frequenti cangiamenti di stazione della tavoletta.

Talvolta diviene indispensabile adoperare questo mezzo, od altro analogo, allorchè, levando un perimetro, debbonsi sfuggire quei punti sopra dei quali non si potrebbe collocare l'istrumento, siccome gli angoli di un muro.

Stabiliscesi in allora la tavoletta nel prolungamento di una delle sue facce, trattandosi di un angolo saliente, e menasi una paralella al seguente lato: ove poi s'incontrasse un angolo rientrante, mettesi l'istrumento nell'incontro delle due paralelle tirate ad arbitraria distanza dai lati di quest'angolo. La *fig.* 47, offre nel punto A un angolo saliente, nel punto B altro angolo rientrante, ed un esempio delle due pratiche.

La stessa figura contiene i vari metodi precedentemente indicati, e dimostra i vantaggi che offre benanche la tavoletta relativamente alle operazioni in cui non sarebbe necessaria. Essa permette di delineare con precisione sulla carta tutte queste operazioni nel luogo istesso ove sono state eseguite: ed altronde se taluno si prefigga, senza di essa, di prendere molte misure sul terreno per delinearne la figura a tavolino, se voglia tralasciare di notarsi i molti minuti particolari,

è nel bisogno di sopraccaricarne la memoria, e quindi esposto al poter negligentare molte circostanze necessarie all' esatta e vera configurazione della pianta.

A rendere la tavoletta molto comoda costruiscesi con un piede a tre rami, ed in modo che si possa facilmente collocare in orizzontal situazione, e girare intorno al suo centro senza inclinarsi il piano d' alcun lato.

In vece d'un regolo comune, con cui difficilmente si potrebbe bene allineare, usasi un' *alidada* comunemente chiamata *diottra*, o sia una riga d' ottone fornita di due traguardi all' estremità ben perpendicolari in tutt' i sensi sopra la lamina che li sostiene, e molto alti (veggasi la *fig.* 46), affinchè senza inclinare la tavoletta, che deve rimaner sempre immobile, si possa mirare ai punti più elevati, o pur bassi del terreno : spesso mettesi un cannocchiale ch' abbia il movimento d' inclinarsi all' orizzonte, in luogo dei traguardi, per meglio distinguere gli oggetti lontani, come può vedersi dalla *fig.* 101. La essenziale e necessaria condizione a ben operare, si è quella di non muovere o scuotere la tavoletta con la mano che dilinea, e dà movimento alla diottra, onde le linee tirate conservino esattamente la direzione dei raggi visuali. Tostochè prendesi un angolo, se ne fa ripruova, rimettendo la diottra sul primo lato, e ciò

per verificare s' essa abbia conservata la direzione dell' allineamento al punto che giace nell' estremo di tal lato.

45. Allorchè si voglia copiare una pianta levata con la tavoletta, sia per averne un' altra, sia per delinearla in netto, bisogna *pungicare*, o lucidare l' abbozzo. La prima operazione consiste a poggiare, ben spianato e fermo, sopra un nuovo foglio di carta, quello che covriva la tavoletta, ed a forare con un ago molto sottile ed aguzzo fornito di manico, tutt' i punti rimarchevoli della soprapposta pianta, e situati nel suo contorno, o nel suo interno. Congiungonsi quindi con le convenienti linee tutt' i fori praticati nel foglio inferiore.

Per lucidare una pianta è mestieri disporla sopra una lastra di cristallo, che s' espone alla luce chiara, con un nuovo foglio di carta bianca e non molto grossa, ed a traverso del quale ne traspariscano le linee del contorno. Potrà ognuno a suo talento, o contentarsi di segnare solamente i principali punti necessari per determinare il contorno, e le varie linee della pianta; o pure indursi a seguire col lapis tutt' i contorni, e le linee per la loro totale estensione.

46. Se talvolta non si volesse pungicare lo abbozzo, o si reputasse grave incomodo lucidarlo nel modo anzi descritto, se ne potrebbe delineare una copia coi metodi adoperati a levarla; o

sia, misurando gli angoli ed i lati per farne altri che ad essi sieno eguali sul foglio destinato a ricevere la copia. La determinazione dei punti su questa copia può operarsi col mezzo dei metodi espressi nei n^{i} 41, 42, 43; conviene solamente aggiungere ai due ultimi il modo di fare sulla carta un angolo che sia eguale ad un altro, lo che è molto facile. Sia BAC, *fig.* 48, un angolo dato, e si tratti costruirne un altro eguale in *a* sopra la linea *ab*; si prenderanno su i lati del primo angolo due distanze eguali AB ed AC; porterassi la medesima distanza sopra di *ab*; di poi dal punto *a* come centro, e con questa distanza come raggio, si descriverà un arco di cerchio *ef*; prendendo sul primo angolo l' apertura di compasso BC, se ne farà uso per descrivere dal punto *b*, come centro, un arco di cerchio *gh*, il quale taglierà il primo nel punto *c*, in guisa che tirando *ac* si otterrà l' angolo *bac* eguale al primo angolo BAC.

Si mostrerà all' evidenza la esattezza di questo metodo, tostochè s' osserverà che l'apertura *bc* del secondo angolo sarà eguale all'apertura BC del primo, e collocate alle due istesse distanze dal vertice; di tal che combaceranno perfettamente tali angoli se pongasi l' un sopra dell' altro.

Se si volesse ridurre l' abbozzo della pianta in una minor dimensione, bisognerebbe fare sulla copia gli angoli eguali a quelli dell' originale,

ma converrebbe ridurre i lati nel rapporto che si amerebbe stabilire fra le dimensioni della copia, e quelle dell' originale.

47. Con la tavoletta tracciasi agevolmente sul terreno ogni figura, che si è delineata sulla carta. La *fig.* 41, mostra questa operazione, ch' è l' inversa del n° 42. Ad eseguirla bisogna prima sciegliere un principal punto del contorno della figura, e la direzione di uno de' suoi lati: per esempio, il punto A e la linea AB. Collocando la tavoletta in modo che 'l punto *a* corrisponda a perpendicolo sul suo analogo A, e che il lato *ab* sia nell' allineamento AB; non vi rimarrà altro che portare successivamente la diottra sulle rette *ab*, *ac*, *ad*, *ae*, *af*, e quindi misurare in questi allineamenti le distanze corrispondenti alle lunghezze delle linee *ab*, *ac*, *ad*, *ae*, *af*, prese sulla scala.

48. Si é veduto nei n' 42, 43, e maggiormente nell' ultimo, la utilità che può trarsi dalla misura degli angoli per levare i terreni, così del pari si sono ideati parecchi istrumenti per misurarli.

La costruzione di tutti questi istrumenti poggia sulle seguenti considerazioni.

Concepiscasi primieramente che 'l raggio AC, *fig.* 4, sia soprapposto e cambaciante sull' altro raggio AB; poi se n' allontani girando intorno al centro A, come su d' una cerniera, e faccia suc-

cessivamente con AB tutti i possibili angoli. Nella geometria pruovasi, ed altronde vedesi assai facilmente, che gli archi compresi dai diversi angoli ànno il medesimo rapporto degli angoli istessi: quindi si fan servire gli archi per la misura degli angoli; e siccome non trattasi che di rapporti, prendesi per termine di paragone dei vari archi la intera circonferenza del cerchio, che nell' antico sistema metrico, è divisa in 360, parti, chiamate *gradi*. Il grado è diviso in 60 parti, che diconsi *minuti*; il minuto dividesi in altre 60 parti, che nomansi *secondi*.

Nel nuovo sistema metrico la circonferenza è divisa in 400 parti; sen vedrà ben presto in appresso la ragione. Queste parti ànno parimenti il nome di *gradi*; il grado vien diviso in 100 *minuti*, ed il minuto in 100 *secondi*.

Posto ciò, se nella squadra d'Agrimensore uno dei diametri fornito negli estremi di traguardi *fig.* 12, (n° 18.) invece di essere stabile divenga mobile intorno al centro del cerchio, e che la circonferenza dello stesso cerchio sia divisa in *gradi*, ciascuno se ne potrà servire per misurare un angolo, collocando sopra uno dei lati di quest' angolo il diametro fisso dell' istrumento, e conducendo sull'altro lato il diametro mobile, l' arco compreso fra i due diametri offrirà la misura dell' angolo cercato.

Bisogna osservare, che questo angolo trovasi due

volte distinto sulla circonferenza del cerchio, o sia, la prima volta mediante l' arco compreso fra gli estremi dei diametri diretti verso gli oggetti ai quali guardasi, e la seconda fiata dall' arco compreso fra le estremità opposte de' medesimi diametri (1). Questo vedesi nella *fig.* 4, negli archi BC e FG, l' un compreso dai raggi BA e CA, e l' altro racchiuso fra i raggi FA e GA. Il primo di questi archi misura l' angolo BAC, ed il secondo l' angolo FAG, formati entrambi dai medesimi diametri BF e CG, e che la loro situazione fa chiamare *angoli opposti nel vertice.*

Facil cosa è quella di vedere, che gli archi BC e FG sieno necessariamente eguali: imperocchè il punto A, essendo il centro del cerchio, BF e CG sono diametri, e quindi gli archi BEF e CFG sono eguali perchè metà della circonferenza del cerchio: adunque se tolgasi l'arco CEF, il qual' è ad essi comune, i rimanenti archi BC ed FG debbono essere eguali, così del pari gli angoli ch' essi misurano. Risulta per conseguenza che gli *angoli opposti nel vertice sono eguali.*

---

(1) A fin di ben intendere questa osservazione, e le seguenti, bisogna, se taluno non abbia istrumenti a sua disposizione, descrivere un cerchio sopra un cartone, o una tavola, o sopra un piano qualunque, dividerlo in gradi, conficcare nel centro un ago, e far muovere un regolo attorno di questo punto.

Questa verità offre la verifica onde riconoscere se la circonferenza dell' istrumento sia ben divisa, e se le linee, che segnano l'angolo, passino con esattezza pel centro; da che in quel caso possonsi solamente enumerare sugli archi BC ed FG un egual quantità di gradi, e di parti di gradi.

Applicando tale osservazione alla *fig.* 3, vedesi che i quattro angoli formati dalle rette AB e CD sono opposti nel vertice due a due; o sia AEC a BED, AED a BEC. Le due coppie appajono differenti all'occhio, in quanto che nella prima gli angoli sono acuti, e nella seconda sono ottusi; a meno che le due linee non sieno perpendicolari, nel qual caso i quattro angoli sono eguali e retti (veggasi la *fig.* 10).

Di bel nuovo osservisi che l' angolo CAF, *fig.* 4, formato dal raggio AC e dal prolungamento AF del raggio AB, essendo riunito al primo angolo BAC, abbraccia la semicirconferenza BCEF. Dicesi per tal cagione che l' angolo CAF sia il supplemento dell'altro angolo BAC; l'arco che misura l' un dei due angoli, essendo noto, togliendolo dalla semicirconferenza, offrirà la misura dell' altro. L'angolo BAG è parimenti il supplemento di FAG.

L' esame della *fig.* 4, fa conoscere ancora che tutti gli angoli che possonsi formare nel medesimo punto A, e dall' istessa parte d' una

retta BF, riuniti insieme, son compresi nella semi circonferenza; che quindi due angoli retti, come BAE e FAE, essendo eguali, ciascuno contiene il quarto della circonferenza, e misura per conseguenza la più grande inclinazione che può avere una retta sopra un altra. Perciò addiviene che nel nuovo sistema metrico si è sostituito il quarto del cerchio pel termine di paragone degli archi, e degli angoli, adottandosi la divisione decimale.

Finalmente il cerchio, racchiudendo da ogni banda il suo centro A, offre ancora che tutti gli angoli, che potranno formarsi attorno d' un medesimo punto, come vertice, comprenderanno la circonferenza, ed equivaleranno a quattro angoli retti.

Può essere ancora giovevole di sapersi, che quando due angoli sono tali, che la loro somma, o la loro differenza costituisce un angolo retto, diconsi *compimento* l' un dell' altro: CAE è il compimento di BAC, e l' è ancora di CAF. Nel primo caso è somma, nel secondo differenza.

49. (4*) Gli strumenti co' quali misuransi gli angoli sul terreno, essendo specialmente consegrati alle grandi operazioni, ànno allorchè sono costrutti con esattezza, molte parti accessorie destinate ad assicurarne la precisione, ed esiggerebbero tanto per la loro descrizione, quanto pel di loro uso la spiegazione di molti particolari, che non può darsi in questo luogo: nulladimeno or

ci limiteremo ad indicar succintamente l' uso della *bussola*, istrumento molto inferiore alla tavoletta per esattezza, ma che ancor molto di frequente s' adopera.

Per non essere indotto in errore dalla bussola bisogna sapere, che l' ago calamitato diriggesi verso il medesimo punto dell' orizzonte allorquando non cangiasi molto di luogo, e durante un tempo molto breve; per esempio, per qualche mese: e sopra d' ogni cosa, non devesi confondere questa direzione con la vera meridiana.

Con queste condizioni l' ago calamitato indica ne' differenti punti in cui ponesi, alcune linee che sono tutte sensibilmente paralelle (1).

La bussola di cui ordinariamente si fa uso è rappresentata nella *fig.* 49. La scatola che la racchiude porta in un suo lato un *alilada* conformata a guisa di tubo mobile, o di traguardo, per l' interno del quale si mira ai punti da determinare. Devesi aver cura, quando uno s'approssima alla bussola, d' allontanare tutto quello che potrebbe aver di ferro sopra di se; dapoichè tal metallo, attraendo l'ago, il devierebbe.

---

(1) La bussola dev' essere adoperata nell' agrimensura allorquando l' operazione richiede poca esattezza, e solo con successo impiegasi per levare i piccoli dettagli d' una pianta; e sopra d' ogni cosa per determinare gli oggetti sinuosi, siccome l' andamento di un fiume, di un ruscello, di un burrone, ecc. — *Trad.*

Tostochè si è diretto il traguardo verso un punto, e l'ago più non oscilla, enumerasi sulla circonferenza del cerchio, che l'attornia, il numero di gradi compreso fra l' estremità della parte Boreale dell' ago (parte che riconoscesi dal suo color violetto) e l' uno degli estremi del diametro paralello al traguardo. A sfuggire ogni errore bisogna sempre adoperare la medesima estremità: lodevol sistema è quello di scegliere la estremità ch' è rivolta verso l' oggetto. Or non rimane ch'a determinare da qual lato essa trovisi; perciò l' operatore mettendosi verso la punta dell' ago non colorita, ch' indica il Sud, e guardando l' altra color violetta del Nord, contradistinguesi con i vocaboli *est* ed *ovest*, il primo indicando la dritta, ed il secondo la sinistra.

50. (5*) Offrendo la bussola per ciascun angolo sul terreno un numero di gradi, bisogna poi ricorrere all' istrumento chiamato *rapportatore* per costruire sulla carta tali angoli. Questo rapportatore è d' ordinario un semicerchio d' ottone, o di altro materiale, come di talco, *fig.* 50, il cui centro è segnato da una intaccatura fatta sul diametro. Poggiasi questo diametro sopra la linea su la quale dev' essere fatto il proposto angolo, e ponesi 'l centro nel punto che deve occupare il vertice: indi noverando sulla circonferenza del rapportatore, ch' è divisa in gradi, il numero di essi ottenuti con la bussola, si perviene ad un

punto *c*, il quale congiunto col vertice *a*, dà il secondo lato del triangolo *bac*.

Se quest'angolo fosse sulla carta tracciato, l'arco *bc* ne indicherebbe la misura; quindi pel mezzo di esso se ne potrebbe fare uno eguale sopra ogni luogo della carta. Con questo metodo precisamente può aversi la misura degli angoli segnati sulla tavoletta.

51. (6*) Ecco il modo con cui la bussola sostituisce la tavoletta nella operazione del n° 42. Allorquando si sono presi gli angoli NAB, NAC, *fig.* 51, che l'ago calamitato AN forma con le linee AB ed AC, tirasi sopra la carta una linea *ab* per indicare la prima di quelle, e si fa l'angolo *nab* dello stesso numero di gradi di NAB, ciò che offre la direzione *an*, che deve avere sul piano l'ago calamitato. Indi facendo l'angolo *nac* eguale ad NAC si à la direzione *ac*: ad ottener poi i punti *b* e *c*, non rimane ch'a portare sulle linee *ab* ed, *ac* le lunghezze, che dà la scala, uniformi alle distanze AB ed AC misurate sul terreno.

La *fig.* 52, dimostra come congiungansi fra loro nel medesimo modo tutt'i punti d'un contorno, trasportando successivamente la bussola in ciascuno di tali punti, a fin di prendere gli angoli NAB, NBC, NCD, ecc: formati dall'ago calamitato con i lati AB, BC, CD, ecc: de'quali misuransi le lunghezze. Costruiscesi dopo ciò

sulla carta l' angolo *nab* eguale ad NAB ; indi portasi sulla linea *ab* la misura del lato AB, che dà il punto *b* , pel quale menando *bn* paralella ad *an* , si fa l' angolo *nbc* eguale ad NBC , e dando a *bc* la misura trovata per BC , ottiensi il punto C.

Determinasi parimenti il punto *d* e tutt' i seguenti ; e devesi ricadere , nella congiunzione del contorno , almeno presso a poco sul punto *a* , dopo aver fatto il giro della figura.

52. Ad impiegare la bussola nell' operazione del n° 43, si osservino nel punto A, *fig.* 53 , gli angoli che l' ago calamitato fa con le linee AB , AC , e nel punto B quello che fa con BC; misurasi AB, e tirasi sulla carta una retta *ab*, di una lunghezza corrispondente a questa misura ; si stabilisce la direzione dell' ago calamitato , costruendo un angolo *nab* del medesimo numero di gradi di NAB , e conducendo al punto *b* la retta *bn* paralella ad *an* ; formando di poi gli angoli *nac* , *nbc* dell' egual numero di gradi di NAC , NBC , ottengonsi le linee *ac* , e *bc* che dànno il punto *c*. Può estendersi senza difficoltà questo metodo nel caso in cui volessero riferirsi alla linea *ab* un qualsiasi numero di punti.

53. (7*) Per tutto quello fin'ora detto , si è supposto essere il terreno orizzontale, o poco inclinato ; ma se lo fosse di molto bisognerebbe orizzontalmente misurare le distanze (n° 35), e giam-

mai seguire il pendìo; giacchè prendendo gli angoli orizzontalmente, come il richiedono la tavoletta, e la bussola, non rappresentasi la istessa superficie del terreno, ma la sua base sul piano orizzontale, della quale in vero la superficie misurasi. La prima di queste superficie, o sia quella del piano inclinato, è sempre più grande della seconda, e la di loro differenza aumenta col pendìo del terreno. Per intendere con molta chiarezza ciò che in allora operasi, è sufficiente d'osservare, che nelle operazioni precedentemente indicate, i lati e gli angoli della figura sul terreno tracciata, essendo misurati orizzontalmente, offrono la pianta, levata in questo modo, eguale a quella della figura che formerebbero i punti notabili del terreno, o dei palicciuoli piantativi, s'essi verticalmente discendessero sopra di un piano orizzontale giacente sotto del terreno. Pruovasi che questa operazione, eseguita in un campo situato sopra d'una collina, riducesi a concepire questa collina *tagliata* orizzontalmente al di sotto del campo, ed a prendere nella sezione i punti che corrispondono a *perpendicolo* sotto il contorno di questo campo: da ciò è derivato il vocabolo di *cultellazione* (1) che dàssi a questo genere d'agrimensura.

(1) Di già nel dizionario Tecnologico è stato adottato questo vocabolo derivato dal francese, per dinotare le misure che rapportansi alla projezione orizzontale del terreno. — *Trad.*

Allorquando si volesse di presente conoscere l'estenzione del campo, bisognerebbe dividerlo in triangoli, i di cui lati ed angoli fossero paralellamente misurati alla sua superficie; quindi tracciando sulla carta tutti questi triangoli, i quali, assai di frequente, sarebbero situati in differenti piani, formerebbesi una figura che rappresentarebbe *lo sviluppo del terreno*, almen d'un modo tanto più approssimativo, per quanta cura sarebbesi presa di moltiplicare i triangoli, per non comprendere in ciascuno, che le parti ove la inclinazione del terreno per nulla cambia.

Questa maniera d'operare chiamasi *metodo di sviluppo*; stantechè vi si concepisce la superficie del terreno ricoverta da un involucro flessibile, le di cui parti si distendano sul medesimo piano.

Dopo ciò che s'è detto intendesi, che 'l metodo della cultellazione, e quello dello sviluppo risolvono due questioni geometriche molto dissimili: nella prima trattasi d'ottenere l'area *della projezione del terreno sopra un piano orizzontale*, o sia, ciò che nomasi *pianta geometrica*: nella seconda si cerca conoscere l'area, quantunque declive, del terreno istesso, considerato come un aggregato di piani, o sia, un *poliedro*.

Nasce da ciò una questione meramente economica: per assegnare ai predii rustici il vero valore a qual dei due metodi convien dare la preferenza? Egli è mestieri d'osservare primieramen-

te che questa ultima quistione non acquista d'una certa importanza ch'allorquando il pendio del terreno sia di già molto sensibile; imperocchè, pei terreni poco inclinati la differenza de' risultati di ciascun metodo non è d'alcuna conseguenza nella pratica. Ma quando si tratta de' terreni molto inclinati, si dà senza dubbio la preferenza al metodo della cultellazione; poichè dàssi estimazione al valor dei campi sulla quantità de' loro prodotti, e nella considerazione che i vegetabili, gli alberi sopra tutti, spingonsi generalmente in una direzione verticale; di tal che uno spazio inclinato non può contenerne maggior numero della corrispondente projezione orizzontale. Questo principio potrebb'essere nulladimeno contraddetto sotto il rapporto delle piante gramignacee, e basse; ma si aggiugne a sostenerlo nella primitiva integrità, che i terreni in pendio, ritenendo l'umido meno degli altri, sono, ammesso altronde ogni cosa eguale, meno produttivi; la di lor coltura di unita alla manutenzione più penosa e difficile, e quindi più dispendiosa: queste diverse circostanze, ed altre diminuiscono il loro valore intrinseco; ed è perciò che ragionevolmente, allorquando si paragonano ai terreni orizzontali, si calcolano di una minore estensione dell' apparente superficie.

Tutte queste considerazioni quasi fievolmente si bilanciano, e sarebbero suscettibili d' ulteriori discussioni; ma l' uso essendo con accorgimento

stabilito, non ne fa risultare alcun pregiudizievole errore ai proprietari, tutte le volte che la misura dei campi eseguesi col medesimo sistema nel variar dei terreni, e non alterandolo per tutti quei simili.

54. Sempre che si volesse conoscere il pendio del terreno sopra d'una data direzione, vi si perverrebbe egualmente seguendo il metodo indicato nel paragrafo 2° del n° 35, per misurare orizzontalmente le distanze in questa direzione. Sarebbe sufficiente di misurare alternativamente l'elevazione, o l'abbassamento di ciascuna pertica relativamente a quella che la siegue, siccome è indicato nella *fig.* 32, e con maggior esattezza poi, tutta l'operazione è dimostrata in dettaglio nella *fig.* 68.

Prendesi un regolo lungo palmi 8, o 10; o pur di 3 in 4 metri, di alquanta spessezza; disponesi di taglio affinchè non s'incurvi, poggiandolo con un estremo sul suolo, e con l'altro affidato ad un palicciuolo; s'abbassa di poi, o pur rialzasi questo ultimo estremo in modo che prenda una situazione orizzontale; lo che riconoscesi col mezzo d'una *livella*, istrumento di cui si parlerà in breve; poscia misurando l'altezza CB del palicciuolo *fig.* 68, e dal suolo fino al punto ove incontra la faccia inferiore del regolo AB, si avrà l'abbassamento del medesimo suolo nel punto C relativamente al punto A.

Egli è evidente che se 'l terreno continuerà a declinare, bisognerà ripetere l' accennata operazione, e riunire tutte le altezze BC, DE, FG, per ottenere l' altezza del primo punto A al di sopra dell' ultimo G; ed altronde se 'l terreno s' elevasse, come da G in N, converrebbe allora, partendosi dal punto più basso G, far la somma delle altezze GH, IK, LM, la qual darebbe l' altezza del punto N al di sopra dell' altro punto più basso G; quindi, comparando le due somme, s' otterrà la differenza delle due altezze nei rispettivi punti A ed N sul punto G.

Questa differenza è ancor quella che nomasi *differenza di livello* de' punti A ed N; imperocchè diconsi due punti essere *nel medesimo livello*, allorchè sono nell' istessa linea orizzontale, alla quale dàssi frequentemente il nome di *linea di livello*. L' operazione, ch' offre il ritrovamento di questa differenza, chiamasi *livellazione*.

55. Con le misure prese, nel modo già detto, può costruirsi sulla carta una figura che rappresenti la forma della linea percorsa sul terreno, e se ne può mostrare il rapporto con la retta orizzontale, che passa pel punto più basso.

Sia PQ questa retta, che devesi concepir tirata per l' interno della terra, onde passi pel punto G, al di sotto dei punti A, C, E, I, L, N; le verticali, abbassate da questi punti fino alla retta, saranno le loro altezze al di sopra del pun-

to G. Questo è quello che dovrassi dimostrare sulla carta, portando sopra una retta *pq*, ad incominciare dal punto *p*, arbitrariamente preso, gl' intervalli ch' esprimono, in parti d'una scala convenuta, le distanze orizzontali AB, CD, EF, ecc., misurate sul terreno, ed elevando, agli estremi di questi intervalli, le perpendicolari che indicar debbono le altezze dei corrispondenti punti del terreno, si avranno i punti *a*, *c*, *e*, ecc: i quali riuniti pel mezzo di rette, offriranno il contorno, che rappresenterà tanto meglio la forma del terreno, quanto i punti A, C, E, ecc, saranno più prossimi. Altronde ben comprendesi, ch' allorquando trattasi di un terreno naturale, il cui pendio non è stato condotto dalla man dell' uomo, vi saranno sempre alcune piccole disuguaglianze delle quali, formandone compensazione, è inutile averne conto.

Per maggior semplicità non si è supposto che l' uso d' una sola scala nella costruzione della figura, ma siccome molto di frequente le grandezze dei pendii, per quanto in loro stesse sieno molto rimarchevoli, purtuttavia essendo assai piccole in rapporto delle distanze orizzontali, ciò che rendono poco visibili nelle figure le scabrosità del terreno, così a meglio precisare le altezze, molti commendano l' uso d' una seconda scala, di cui le parti sieno più grandi di quella prima adoperata per le distanze orizzontali.

Quando i punti A, C, E, ecc: sono tutti presi in una istessa direzione, la figura costrutta nel modo già detto, rappresenta quella ch'otterrebbesi, se tagliar si volesse il terreno con un piano verticale condotto nella data direzione; deriva da ciò, che queste specie di figure sono chiamate *tagli*, o *sezioni* del terreno, e pur anco *profili*; e per dinotarne la situazione, s' indica quella che la linea *pq*, col nome di *base*, la quale ad essi corrisponde, avrebbe sul piano del terreno.

Mediante il vocabolo *pendio*, fra due punti del terreno, intendesi ordinariamente il rapporto fra la distanza di questi punti, e la differenza delle loro altezze. Se, per esempio, AC è di 2 canne e BC di 1 palmo, il pendio è eguale ad $^1/_{16}$. E dividendo la lunghezza di BC, per quella di AC, si troverà ancora che vi sono once 6 di pendio per ogni canna.

Quando si tratta di un terreno artificialmente regolato, dàssi alla superficie inclinata il nome di *scarpa*, o di *china*. Il suo taglio è allora un triangolo ABC, *fig.* 69, di cui se ne indica talune volte il pendio dal rapporto della sua altezza AB con la sua base BC.

Finalmente l' angolo ACB formato dalla scarpa AC, e dalla linea orizzontale BC, angolo che misura *l' inclinazione* della linea AC, è del pari un modo d'esprimere il pendio di questa scarpa.

56. (8*) Vi sono molte varietà di *livelle*, delle quali la più semplice è una squadra, che porta all'estremo d'uno dei suoi lati un filo sostenente un piccolo piombo, ed avente sopra di questo lato un vuoto, in cui possa oscillare il detto piombo, e su cui corrisponde una linea incisa *ba*, *fig.* 70, esattamente perpendicolare sull'altro lato AC. Quando quest'ultimo è orizzontale, il filo del piombo combacia esattamente sul tratto *ba*: adunque poggerassi il lato AC sopra un regolo ben addrizzato e sostenuto in una delle sue punte, indi s'abbasserà o s'eleverà l'altra fino a che il filo del piombo corrisponda sul tratto *ba*.

La *fig.* 71, rappresenta la forma più comune della livella de' fabbricatori. Affinchè essa sia esatta, bisogna che 'l filo del piombo AF, allorquando cade sul tratto segnato nella traversa DE, sia perpendicolare sulla linea BC: lo che s'avvera quando le distanze AB ed AC sono eguali fra di loro, come del pari le distanze AD ed AE, non meno che 'l punto F debba essere il mezzo di DE. Questa livella si verifica agevolmente; imperocchè quando essa è in una situazione in cui il filo del piombo covre il tratto inciso sopra DE, fa d'uopo rivolgerla, in modo che la parte B vada a collocarsi nel posto di C, e reciprocamente il filo del piombo non dovrà scovrire giammai l'indicato tratto. La livella prima descritta si verifica parimenti rivolgendola.

Queste due livelle, non potendo essere adoperate che per linee molto brevi, riescono di grave incomodo nelle operazioni alquanto più estese; e vien sostituito ad esse *la livella ad acqua* effigiata nella *fig.* 72.

È composta quest' altra, secondochè vuolsi di costruzione più o meno perfetta e dispendiosa, di un tubo di latta, di rame, o pur d' ottone piegato a gomito ne' suoi due estremi, ai quali sono soprapposti due tubi di vetro, o pur di cristallo *b* e *d*; vi si versa tant' acqua, od ancor meglio un liquido colorato, fino a che questo liquido appaja ne' due tubi di cristallo. In allora, seguendo le leggi dell' equilibrio dei fluidi, le superficie contenute in ciascun tubo *b* e *d* sono nel medesimo piano orizzontale. Adunque se pongasi l' istrumento fra due punti A e C, che vogliansi paragonare, si traguarda pel di sopra dei due menischi del fluido in modo da stabilire un allineamento, e si farà segnare in due aste dritte e verticali AB e CD i punti B e D (1) disposte nell' allineamento *bd*, la differenza AE,

(1) In queste aste di mira soglionsi mettere alcune piastre mobili, alle quali si guarda. È inutile descriverle minutamente, da che 'l semplice osservar quelle ch' appositamente si costruiscono da' macchinisti è sufficiente per la dimostrazione del loro uso. — *Trad.*

delle altezze AB e CD, sarà quella del livello de' punti A e C.

Il solo esaminar con attenzione la *fig.* 73, è bastevole quasi per dimostrare l'uso di tale istrumento. Se voglionsi conoscere le differenze di livello di due punti di ogni stazione, fa d'uopo paragonare insieme le successive altezze AB e CD, CE ed FG; ma se cercasi solo la differenza di livello fra i due estremi A e K, bisognerà riunire separatamente tutte le altezze che s'ottengono operando verso il primo punto A, e poi tutte quelle altre che si ànno nel rivolgersi verso l'ultimo punto K, indi sottraendo la più piccola somma dalla maggiore, il residuo offrirà la differenza di livello dei punti A e K, essendo il più elevato quello che corrisponde alla più piccola somma.

57. Operando in tal modo sopra un sufficiente numero di direzioni scelte in un terreno, possono misurarsi le differenze di livello dei più rimarchevoli punti, o conoscersi con questo mezzo le prominenze o le depressioni, che determinano la forma od il *rilievo* di questo terreno. Tali circostanze, che ne forniscono la descrizione, debbono essere necessariamente distinte nel modo più preciso, che per l'artifizio del disegno ottener si possa, sulle mappe che perfette voglionsi rendere. Parecchi metodi vi sono per esprimerle, che possono conoscersi leggendo la mia introduzione

alla *Geografia matematica*, *ed alla Geografia fisica* (1). Del più facile ad essere inteso qui si terrà discorso; il quale consiste precipuamente nell' indicare il punto più basso del terreno, ed a notarvi di lato gli altri notabili punti, e la loro elevazione sopra quello.

Nelle precedenti operazioni non s' è considerata la generale curva della superficie terreste, che tuttavia non è necessario mettere a calcolo, sempre che si tratta, come si è supposto, di piccolissime parti di questa superficie (2).

58. (9*) Adottato è il costume d' indicare, sopra la pianta, la linea che da *Settentrione* diriggesi a *mezzogiorno*, e del pari gli altri due punti cardinali, l' *oriente*, e l' *occidente*: ciò che chiamasi *orientare* la pianta. Bisogna conoscere, per eseguirlo, la declinazione dell' ago calamitato, che vale a dire, l' angolo di cui si allontana dalla linea meridiana. A determinarlo vi è un mezzo molto facile, che non credo di-

(1) Di La Croix.

(2) Nelle grandi livellazioni però si tien conto della superficie sferica della terra, alquanto schiacciata ne' poli, e gonfiata nelle parti equatoriali. Non essendo qui luogo di trattarne estesamente, potrà il lettore consultare o gli elementi di Geodesia di Tommaso Farias, e gli altri di Topografia e Geodesia di Gaspare Vinci, ed infine i trattati di Lefèvre, e di Puissant. — *Trad.*

notare in questo luogo (1), da che è stato mio divisamento limitare questa istruzione elementare strettamente a quanto fia bastevole per l'agrimensura, e per la costruzione delle piante che vi àn relazione. Altronde s'io abbia omesse molte particolarità, che potrebbonsi reputare utilissime, è addivenuto perchè l'esperienza mi à convinto, ch' allorquando taluno à chiara intelligenza dello spirito del problema al n° 40 esposto, e delle tre soluzioni di cui è suscettibile, sempre da per se stesso rintraccia gli espedienti che richiedono la infinita varietà delle circostanze locali; ed in fine che la pratica è la sola maestra, la quale ben possa l'uso dei vari strumenti imparare. In quanto alle operazioni di un genere più elevato s' inverranno alcune nozioni nelle note, ch'io ho disposte nel fine della presente opera, delle quali se la lettura può ispirare il desiderio di profondamente conoscere l' agrimensura, e l'arte di levar le piante, io avrò conseguito il mio scopo; perciocchè esistono sull'una e sull' altra molti trattati commendevolissimi, fra quali indicherò per la prima, il *Nuovo trattato d'Agrimensura* del Signor Lefèvre, e per l'altra il *Trattato di Geodesia, di Topografia, e di Agrimensura*, del signor Puissant.

(1) Nella 9. nota La Croix descrive il metodo di potere orientare una pianta, a cui noi abbiamo aggiunto uno sviluppo. — *Trad.*

ESPOSIZIONE

DELLE

MISURE DECIMALI E DELLE ANTICHE.

59. Importantissima è addivenuta la conoscenza delle misure ne' diversi rami dell' economia, e dell' industria sociale: poichè essa forma il principale elemento nell' applicazione del calcolo alle questioni, che grandemente ci riguardano, e tutto giorno si presentano: non è un vano sfoggio di scienza lo stabilire un ben ordinato sistema metrico. Questa verità che al semplice contemplarla appare, e numerosi abusi avean condotta in chiarissima evidenza, quasi dopo il periodo d' un secolo facea ardentemente desiderare una riforma nelle misure, e purtuttavia sembra al presente sconosciuta, per quanto sen può trarre argomento dalla quasi generale pertinacia con cui procede, accomiatato da crassa ignoranza, il pensare ch' ancor si debba indispensabilmente fare uso delle antiche misure; e quindi si ritardano in tal modo i felici effetti d'uno dei più grandi vantaggi, che i dotti abbiano potuto proccurare alla Società.

Per addurre, relativamente alle antiche misure, un esempio molto considerevole d'incoerenza, è bastevole mostrare il costume delle adjacenze di Parigi, ove si era adottato per misurare i terreni il *jugero di Parigi*, e quello delle *acque e foreste*. Entrambi contenevano 100 pertiche quadrate; ma la pertica del primo avea 18 piedi di lunghezza, e l'altra 22. La pertica di 18 piedi, essendo eguale a tre tese lineari, ne seguiva che la pertica quadrata conteneva 9 tese quadrate, ed il jugero di Parigi 900 tese quadrate. Altronde la pertica quadrata di 22 piedi per lato offriva 484 piedi quadrati, che sono pari a 13 tese quadrate e 16 piedi quadrati, o sia 13 tese quadrate e $^4/_9$. Cento di queste pertiche, o sia il jugero d'acque e foreste, invertite in tese quadrate, producono il numero impari 1344. $^4/_9$: vi erano adunque rapporti complicati fra i due jugeri, e fra 'l secondo e la tesa quadrata: non pertanto sono questi i soli incovenienti. L'ultimo jugero ancora non può essere ridotto in un quadrato il cui lato comprenda un esatto numero di tese; stante che questo lato composto di 10, pertiche lineari, o di 10 volte 22 piedi, avrebbe 36 tese e 4 piedi di lunghezza: nel mentre che il jugero di Parigi corrisponde esattamente ad un quadrato ch'à 30 tese di lato. Sembrami che tale approssimazione sia ben atta a dimostrare la primitiva non curanza ch'un tempo rende-

va spregevole il sistema metrico; giacchè avean tollerata l'esistenza legale di una misura tanto discrepante con la tesa, quanto era il jugero delle acque e foreste. Se dal solo uso dei due jugeri, or descritti, risultano grandi fastidi nelle calcolazioni, altri molti e peggiori se ne incontravano allorquando taluno dovea occuparsi della totalità delle variate misure nelle diverse provincie della Francia. Non è quasi possibile di rivolgersi col pensiere alla confusione dei bizzarri valori, ed allo sviluppo ch' essi doveano apportare nella comparazione di simili contrattazioni, che faccansi ne' differenti luoghi, senza molto pregiare i servigi che presterebbe il nuovo sistema metrico, se fosse stato adottato generalmente con purezza da tutti i Francesi.

Debbono precipuamente i lettori volger l' attenzione su tutt' i vantaggi ch' offre il *sistema metrico decimale* contenuto nella prima parte di questa esposizione; la seconda riunirà alcune applicazioni delle nuove misure al calcolo delle superficie, e dei volumi, o delle capacità; e s' inverrano nella fine dell' opera le tavole di comparazione fra le antiche e le nuove misure (1).

(1) Il Regno di Napoli presenta non meno che l' Italia tutta, una grande varietà nelle misure, che ad un caos meglio potrebbe assomigliarsi. Non solo il vocabolo con cui deve enunciarsi la data estenzione di terreno, o la misura qualunque, è dissimile quasi ad ogni cangiar

PARTE PRIMA.

GENERALE SPIEGAZIONE DEL NUOVO SISTEMA METRICO.

60. Quello che un gran numero di volte è stato annunciato, io non mi stancherò di ripetere le mille, per confirmare i vantaggi di questo sistema; imperocchè non bisogna tralasciare il ridire sopra un tale subjetto, fino a tanto che si abbia perduta la concetta speranza di produrre

---

di paese, ma del pari o l'unità lineare de' jugeri, od i multiplici e summultiplici sono diversi. Diasi uno sguardo per convincersene alle tavole delle misure italiane disposte in seguito delle comparazioni delle misure Francesi. L'Italia nei bassi tempi divisa in piccoli principati, e signoreggiata da estranee genti à conservato i costumi, e le abitudini ad essa trasfuse dai suoi dominatori, ecco quindi un origine delle indicate varietà, che tutt' ora esistono, e con grande increscimento si debbono tollerare. La durata di tali e tanti inconvenienti par s' approssimi al suo termine; imperocchè nel Regno di Napoli in particolare vari progetti, si sono presentati all' esame del provvido Governo, onde ridurre semplice ed uniforme il sistema metrico. Noi facciam fervidi voti per veder stabilite sì belle istituzioni, che menano all' incivilimento, ed alla prosperità delle nazioni.

Il chiarissimo Signor D. Ferdinando Visconti lesse nella tornata del giorno 8 Luglio 1828, nella Reale Ac-

un qualche bene; e di tanto bisogna raddoppiare i sforzi a riuscirvi, per quanto la uniformità degli uomini oppone di resistenza a tutto quello che sia contrario alle sue inveterate abitudini. Le nuove misure ànno ancora contro di esse la memoria dell' epoca tempestosa nella quale ebbero nascimento, ed a farle proscrivere riunisconsi il parteggiare e la volubilità; nulladimeno, mettendo da parte ogni riguardo pel passato, vi sono nelle cose ascritte fra le verità assolute, alcuni principj, all' evidenza dei quali non si può contrastare, e nel numero di questi s' addice il nuovo sistema metrico.

Che s'intende per misurare? E' determinare il

---

cademia delle Scienze una dotta memoria intorno al sistema metrico uniforme, che meglio potesse convenire ai dominj al di qua del Faro nel Regno delle due Sicilie, e che fu dalla medesima approvato. Quindi è sperabile che veggasi alla fine adottato. Noi ne diamo il sunto dell' autore nella fine di quest'opera, e rimettiamo coloro, che amino istruirsi su tale importante oggetto, alla lettura della originale memoria. Quello che solo potrebbe dirsi intorno a sì pregevole lavoro si è, ch' egli sia partito da principi alquanto divergenti da quelli, che poteano menare ad un novello ed uniforme sistema metrico simile al francese, ed in tutte le parti perfetto; imperocchè non à voluto del tutto opporsi alle inveterate abitudini; e perciò à conciliato il meglio che potea la riordinazione del suo sistema metrico. — *Trad.*

rapporto d' una qualunque grandezza rispetto ad altra della istessa specie, che s' è convenuto di prendere per termine di paragone di tutte quelle simili: vi sarà quindi apparentemente nelle misure una varietà relativa a quella delle specie delle grandezze, ed ancor delle sostanze che voglionsi paragonare; imperocchè si dovrà misurare od una *lunghezza*, od una *superficie*, od un *volume*, od una *capacità*, od in fine una *quantità di materia* che s' estima a peso. Quindi tostochè sarà fatta scelta d' una unità corrispondente a ciascuna specie di queste grandezze, bisognerà comparare con tale unità alcune misure più grandi, a fin di schivare l'uso dei numeri molto considerevoli, dei quali difficilmente può formarsi una chiara idea, ed intralciarebbero il calcolo: inoltre s' avrà 'l bisogno ancora di dividere questa unità, per misurare le quantità minori di essa. Non è forse chiaro che di molto alleviarebbesi la memoria con lo stabilire in tutte le misure, a qualsiasi specie di grandezza esse appartenghino, i medesimi rapporti di aumento, e di decremento al confronto della loro unità? Precisamente questo è quanto si è fatto nel nuovo sistema metrico.

61. L' unità per le lunghezze, o sia l' *unità lineare* è il *metro*.

L' unità per le superficie è l' *aro*.

L' unità pe' volumi è lo *stero*.

L'unità per le capacità de'recipienti, con cui misuransi i frumenti ed i liguidi, è il *litro*.

L' unità di peso è il *grammo*.

Finalmente l'unità per la moneta è il *franco*.

In ciascuna di queste specie si son formate le misure composte, prendendo 10 volte, 100 volte, 1000 volte, 10000 volte l'unità fondamentale di sopra indicata; ed in quanto alle misure più piccole la istessa unità è stata divisa primieramente in 10 parti o *decimi*, ciascuno di questi decimi in altri 10, o sia *centesimi* della unità fondamentale, ognuno di questi ultimi in 10 altre o *millesimi* della istessa unità: ed in tal modo da continuare.

Qual cosa è più semplice di questa uniformità di rapporti conformati alla nostra maniera di numerare a *decine*, a *centinaja*, a *migliaja*, ecc: e l'introduzione delle parti di diece in dieci volte più piccole, o sia la divisione decimale dell' unità, la quale rende uniforme il calcolo delle frazioni a quello dei numeri intieri, fa sparire dall' aritmetica le operazioni sopra i numeri *composti*, vale a dire con lire, soldi, e denari; tese, piedi, pollici, linee; ecc.? La difficoltà di queste operazioni, quasi ignota nelle scuole elementari, era cagione, che l' immensa maggiorità, di coloro i quali sapevano leggere e scrivere, non conoscessero altre regole di quelle dell' addizione e della sottrazione. Io mi richiamo

alla benignità del lettore, affinchè mi conceda perdono, se lungamente intrattenuto io l' abbia sopra oggetti cotanto triviali; perchè vi sono astretto dalla importanza dell'argomento, che tratto, del quale il presente è uno dei punti di maggior rilievo. Se per avventura il calcolo decimale avesse potuto introdursi nelle piccole scuole con l' uso delle nuove misure, non solamente la madre di famiglia, o la donna di governo avrebbe potuto essere nello stato di eseguire tutte le calcolazioni, di cui ella avrebbe avuto bisogno, ma ben' anche l' artefice eseguirebbe senza difficoltà tutte le sue misure; indi accoppiando l' uso della riga e del compasso, per tracciare alcune figure di geometria, eseguirebbe da per se stesso il disegno di qualunque opera; ed in fine il coltivatore non proverebbe alcun fastidio nella pratica dell' agrimensura.

62. Dopo aver provveduto alla facilità del calcolo mediante l' uso della numerazione decimale, cade a proposito d' applicare alle differenti misure composte, od alle suddivisioni dell' unità, alcuni nomi i quali esprimono questa numerazione. Tal' è l' oggetto dei vocaboli

Deca, *Etto*, *Chilo*, *Miria*,

i quali corrispondono reciprocamente ai numeri

10, 100, 1000, 10000.

e de' vocaboli

Deci, *centi*, *milli*,

i quali rispettivamente equivalgono ai

10^{mi}, 100^{mi}, 1000^{mi}

dell' unità fondamentale.

Questi vocaboli giammai s' impiegano isolatamente, ma s' applicano a tutte le misure : di tal che profferiscesi egualmente un *ettometro* ed un *ettogrammo*, per dinotare cento metri e cento grammi; un *centimetro* ed un *centigrammo* per la centesima parte di un metro, o pur d' un grammo. In quanto alle *monete*, il cui uso è sì frequente, per abbreviare, s' è limitato il dire *decimo*, *centesimo*, in vece di *decifranco*, *centifranco*. Appena guardando il quadro contenuto nelle pagini seguenti, ognuno formerassi di presente un' idea esatta e completa del sistema metrico.

63. Quale ravvicinamento abbia al presente questo sistema all' antico, tal quale era adottato nella capitale, non si può con ingenuità riconoscere, se non dalla regolare connessione di tutte le sue parti ch' ànno al paragone della disordinata varietà ch' offrivano le incoerenti divisioni, come quelle della *tesa* in 6 *piedi*, del piede in 12 *pollici*, ecc. ; del *moggio* in 12 *Sestieri*, od in 10 (secondo ch' era serviente al frumento, od al carbone di legno), del sestiere in 2 *mine*,

della mina in due *minotti* (1), del minotto in tre *Staja*, dello Stajo in mezzo, quarto, sesto, ottavo di *quartuccio* ecc. (2).

Della *libbra* di peso in due *marchi*, del marco in 8 *once*, dell'oncia in 8 *grossi*, del grosso in 3 *scrupoli*, dello scrupolo in 24 *grani*. Finalmente della *lira* in 20. *soldi*, e del soldo in 12 *danari*?

Eran necessarie, per così dire, tante regole di calcolo, per quante erano le differenti misure, ed uno sforzo di memoria molto grande pur bisognava ad imparare, e ritenerne i nomi, ed i loro rapporti; quale ultimo inconveniente è gravissimo per le persone poco istruite, ed è pur anco inseparabile da ogni nomenclatura che non sarà formata simile alla nuova di sopra esposta. Menasi rumore segnatamente di alcuni nomi, i quali in diverse occasioni, e solo per indulgenza verso le antiche abitudini, in varie riprese le autorità àn permesso d'applicare alle misure del nuovo sistema; ma gli antichi vocaboli, che rinvengonsi nelle nuove nomenclature, simili a quei di *lega*, *jugero*, *pinta*, *libbra di peso* ecc: non possono menomar l'occasione di produrre molti equivoci, da chè esprimono essi cose dif-

---

(1) Misura di Parigi eguale ad un piede cubico di frumento.

(2) Lo stajo era equivalente per lo più a trentasei pollici cubici.

ferentissime secondo il sistema al quale applicansi.

64. La difficoltà ch' opponesi nell' ammettere i nomi dei novelli pesi, poichè essi sono tratti dal *greco*, e dal *latino*, non merita alcuna considerazione: imperocchè il più comune favellare è ripieno di vocaboli greci altrettanto difficili a profferirsi; quindi se talvolta il volgo li storpia, non dev' essere d'impedimento al riconoscerli, e tostochè dicesi *chirurgo*, e *farmacista* (1), può ancor dirsi *chilogrammo*. Aggiungasi a ciò, che gli uomini i meno colti sono pur nulladimeno istruiti in quello che riguarda i propri interessi, e non potranno perciò opporsi alla convinzione della superiorità di un sistema metrico, la di cui intelligenza è riposta sul più piccolo numero possibile di vocaboli. Quegli che intenderà ciò che possa essere un *centimetro*, intenderà del pari quel che è un *centigrammo*, un *centilitro*, un *centiaro*; mentre che quegli il quale sà ch' un soldo sia la ventesima parte d' una lira, potrà ancora ignorare ciò che sia una dramma in rapporto alla libbra di peso.

Nel ricondurre alla desiderata uniformità tutte le misure in una regione tanto estesa quanto la Francia, ov' esse variano non solamente da provincia in provincia, ma da città in città, e talune fiate da villaggio a villaggio, non si potea impe-

(1) *Apothicaire* nomato da francesi.

dire di contrapporsi ad un gran numero di abitudini; ed in allora perchè soffermarsi all'antico sistema, il quale non era generalmente adottato, e quindi privarsi del vantaggio di far prosperare l' incremento delle misure col nostro sistema numerico in uso presso tutte le nazioni incivilite?

Ecco inoltre maggior novero di possenti cagioni, a me sembra, di quante pure non sarebbero necessarie per sostenere l' utilità del nuovo sistema metrico rispetto a tutte le professioni, indipendentemente dalla preferenza, che possa avere, per le basi astronomiche e fisiche, sulle quali esso è fondato, e di cui or si darà un cenno. Io non ò voluto collocarle in primo posto, come si à costume di praticare; perchè è pur vero, che moltissimi sono nella persuasione, che il resultato di laboriose opere, da che sono meramente estranee allo stato di loro conoscenza, debbano essere per nulla ad essi utile.

65. Tutte le misure relative all' estensione, vale a dire, le misure di lunghezza, di superficie, di volume, e di capacità, àn derivazione immediata dal metro.

L' *aro* è un quadrato il cui lato à 10 metri di lunghezza, ed il quale contiene perciò 100 metri quadrati.

Lo *stero* è il metro cubico, o sia, uno spazio racchiuso da sei facce quadrate, delle quali ognuna à per lato un metro di lunghezza.

Il *Litro*, di qualunque forma si faccia, racchiude uno spazio eguale ad un decimetro cubico, e come vedrassi in seguito, 1000 litri, equivalenti ad un chilolitro, formano un volume eguale ad uno stero, o sia ad un metro cubico.

Il *grammo*, o sia l' unità di peso, è un volume d' acqua pura eguale ad un centimetro cubico. Per acqua pura intendesi quella ch' è stata distillata; e siccome la densità dell' acqua cambia al variar della temperatura, si è scelto il punto in cui questa densità è la maggiore, alquanto prima della congelazione.

L' unità monetaria traesi dall' unità di peso; il *franco* pesa 5 grammi, e contiene nove decimi d' argento puro, ed un decimo di liga.

66. Per mandare ad effetto il prendere in natura le basi del sistema metrico, fu escogitato far derivare il metro da qualche linea ottenuta mediante l' osservazione; ed affinchè nulla vi fosse di parziale in una operazione, che dovea egualmente riguardare tutt'i popoli colti ed inciviliti, si convenne dare al metro una lunghezza eguale alla diecimillionesima parte della distanza dal polo all' equatore, misurata sul meridiano terreste.

Non è questo il luogo idoneo alla narrazione delle grandi e belle operazioni eseguite dai Signori Delambre e Méchain per determinare questa lunghezza, e continuate dai signori Biot, Arago, ed altri astronomi spagnuoli. Trovasene la parti-

colare e minuta descrizione in molte opere, che debbono indispensabilmente consultare coloro che volessero acquistare esatte cognizioni sopra uno dei più importanti lavori scientifici di questi ultimi tempi.

Io mi limiterò solo qui a dire, che, dopo tali osservazioni, si è stabilito l'esatto rapporto del metro alla tesa; ed a fin d'ovviare agli errori provvenienti dalla dilatazione e dal condensamento, che il cangiar di temperatura produce nella lunghezza delle aste di misura costrutte di platino, sempre si è valutata questa lunghezza nella temperatura del giaccio prossimo a dissolversi, e s'è invenuta di 443 linee, 296; o sia 3 piedi o pollici 11 linee, 296.

Minor sollecitudine non si è portata nel determinare il rapporto della nuova all' antica unità di peso. I Signori Haüy e Lefévre-Gineau, i quali si sono occupati di questa ricerca, vi ànno impiegato metodi ingegnosi tanto, quanto esatti; eglino non ànno operato sul grammo, del quale il volume è di troppo piccolo; ma ànno stabilito, in peso antico, la gravità specifica del chilogrammo d'acqua distillata, il di cui volume è pari ad un decimetro cubico. Questo peso si è rinvenuto di 18827 grani, 15; o sia 2 libbre o once 5 grossi 35 grani, 15, peso di marco.

Non solamente le scienze matematiche e fisiche ànno esauriti tutti i loro mezzi speculativi per as-

sicurare l' esattezza delle basi del sistema metrico decimale, ma del pari le arti àn gareggiato con esse. Nuovi istrumenti sono stati inventati dai nostri più abili meccanici, Signori Fortin e Lenoir, per la costruzione dei modelli di misura, e pel di loro paragone con le altre misure; quindi ancor le misure del volgo ànno acquistata una perfezione, lo che molto può influire nella pratica dei mestieri, che richiedono grande precisione. Il Signor Kutsch, adoperando una macchina per dividere, à eseguito di bosso i doppi decimetri, nei quali le divisioni sono non solo nette, ma pur anco esatte, e di cui il prezzo non è maggiore a quello dei *piedi di Re* dell'istesso materiale, sovente inesattissimi (1).

Di molta importanza è l' osservare, che l' artefice il quale d' ordinario riduce l' esattezza dei suoi lavori all' ultima divisione della misura, di cui fa uso, non può mancare d' acquistare maggior precisione, adottando una misura non solo meglio fatta del piede, ma bensì suddivisa in piccole parti (in millimetri) circa due volte più piccole delle linee; qual cosa l' obbliga a prendere con maggior esattezza le dimensioni degli oggetti che egli proponesi costruire. Questi doppi decimetri

(1) In Parigi, nella strada della Tixeranderie, vi è un deposito di queste misure, e di tutte le altre, la cui esecuzione è parimente accuratissima.

possono di sovente servir di scala per la formazione delle piante (n° 36), e presentano comodissimo uso allorquando sono state prese le misure sul terreno col decametro, e col metro; da che la riduzione s'ottiene con un divisore del numero 10.

Finalmente per non lasciar nulla a desiderare, i dotti, che sono concorsi nello stabilimento del sistema metrico, non ànno desistito diffondere le più chiare e particolari istruzioni, che desiderar si poteano sopra questo sistema, e sul paragone delle antiche con le nuove misure. A'nno eglino raccolto, dai vari luoghi della Francia, tutti gl' indizi ch' eran possibili rintracciare intorno alle misure locali, delle quali la maggior parte era quasi ignota fuori del luogo ov' esse teneansi in uso. Non àvvi dunque titolo alcuno sotto del quale non sia stata utilissima alla società la riforma dei pesi e delle misure, e quindi i successi di sì bella opera sarebbero stati completi, se la ragione, presso tutt' i viventi avesse ottenuto ascolto: come s'è di già detto, i pregiudizi e la non curanza delle utili istituzioni o ànno opposto forti ostacoli, o per una mal' accorta esecuzione della legge, ànno reso i calcoli più complicati, che non l'erano nell' antico sistema.

67. Difatti, in vece di sforzarsi a sostituire nelle operazioni le nuove alle antiche misure, si

è quasi generalmente continuato nell' uso di queste, e s' è imposta la magagna di compartirne i risultati in misure decimali, allorquando bisognasse renderle legali. In tal modo un artefice, oltre le operazioni che dovrebbe fare per compilare un *progetto*, od una memoria con le antiche misure, dovrebbe ancora aggiugnere il cambiamento di queste misure in decimali; lavoro nojoso e lungo, che per lui non si richiederebbe, se avesse preso le sue misure col metro, o col decimetro, o s' egli, trattandosi di pesi, avesse pesato col chilogrammo, o col grammo, ecc. S' egli portasse con se il metro in vece della tesa, o del suo regolo di 4 piedi; ed in tasca il doppio decimetro, in luogo del piede, non avrebbe egli assuefatto l' occhio alla grandezza del decimetro, del centimetro, ed anche del millimetro, come egli à abitudine a quella del piede, del pollice, e della linea? Ed allora non sarebbe forse per lui di maggior comodità l' aver per norma le prime e semplici divisioni, che le seconde e complicate? Io non intendo parlare della tesa; perchè il doppio metro di tutto vi s' approssima, di cui ad occhio difficilmente se ne scorge la piccola differenza. Quello che sopra ogni cosa si deve schivare, e che sciaguratamente s' è fatto quasi sempre, ed à diffuso lo scherno, e quindi il descreditò sulle nuove misure, sono le sciocche inversioni fin' ora pubblicate, pur' anco nei

pubblici affissi, dell'antico sistema nel nuovo. Perchè discendere fino ai millimetri, a modo d'esempio, per dinotare un numero che nelle antiche misure era esatto circa ai 5, o 6 pollici? Allorquando dicesi che una pianta s'eleva ad un piede di altezza, non è bastevole soddisfarsi di scrivere 3 decimetri. in vece di 324 millimetri? è ciò che sarebbe ancora più affettazione, 3 decimetri, 2 centimetri, 4 millimetri?

Qualora vuolsi indicare una grandezza d'una linea, o d'una linea e mezza, si à immantinenti 'l bisogno dir solo 2 a 3 millimetri; e non è forse superfluo lo scrivere i millesimi di millimetri?

Alla fine tutte le volte che si progetta una qualsiasi costruzione, e che s'indicano arbitrarie misure, perchè non debbonsi prendere numeri intieri nel nuovo sistema, come sarebbesi fatto nell'antico? Nei tempi andati dicevasi, a modo d'esempio, che un muro di cinta dovea avere sei piedi da sotto la cresta; adunque convien dire oggidì ch'esso debba avere 2 metri, e non già 1 metro 949 millimetri, siccome la esatta trasmutazione della tesa in metri l'additerebbe. Con quest'avvertenza non sarebbero più complicate l'epressioni nel nuovo sistema metrico di quelle nell'antico, ed i calcoli oltremodo più semplici risulterebbero.

Pel cambiamento delle antiche misure nelle

nuove, o reciprocamente, deve consultare il lettore le tavole che dàn termine a questo manuale. Il paragone delle varie misure locali, da me raccolte, renderà evidentissima la stranezza di cotali misure, le quali formano appena una piccola parte di tutte quelle ch' erano in uso nella Francia, e di cui se n' invengono i valori nell' opera pubblicata dal Signor Gattey col titolo *d' Elementi del nuovo sistema metrico*, e nel rapporto sopra questo soggetto indrizzato al Ministro dell' interno dalle amministrazioni dipartimentali.

ALI,

NOMENCLATURA.

	ESEMPI DE' NOMI COMPOSTI per esprimere DIFFERENTI UNITA' DI MISURE
er gna uoco.	
ERO t.)	Miriametro, lunghezza di diecimila metri. Chilogrammo, peso di mille grammi. Ettaro, misura agraria di cento ari. Decalitro misura di capacità di dieci lit. Decimetro, decima parte del metro. Centigrammo, centesima parte del grammo. *Nota* « molti composti simili a *decaaro*, *chiloaro*, e tutti quei che si formano con lo Stero non sono di alcun uso.
n cubico	MONETE L'unità monetaria chiamasi Franco. Il Franco dividesi in dieci Decimi. Ed il Decimo in dieci Centesimi. Il valore del Franco è eguale ad un pezzo d'argento di nove decimi di fino, e del peso di cinque grammi.

Digitized by Google

PARTE SECONDA.

CALCOLO DELLE AREE E DEI VOLUMI.

68. L'operar con misure, e calcolarne i resultati, costituisce ciò che chiamasi *Arte di misurare* le superficie ed i solidi, la quale per le nuove misure nomar si dovrebbe *Metrismo*.

69. Io ò di già descritte, negli articoli 25 e 30, le formole che si richiedono per calcolare le superficie delle principali figure geometriche, e che conducono al moltiplicare due numeri esprimenti misure lineari. Tale moltiplicazione, sovente lunghissima, quando bisogna eseguirla sopra numeri espressi in tese, piedi, pollici, e linee, non è dissimile dalla moltiplicazione dei numeri intieri, tostochè adoperansi le nuove misure. La sola e particolare avvertenza, che devesi avere nel calcolo decimale, consiste a saper collocare nel conveniente posto la virgola dopo l'operazione; lo che trovasi dichiarato nella maggior parte delle istruzioni pubblicate dall'Amministrazione dei pesi e misure, e quasi in tutt'i trattati d'aritmetica. (*Veggasi*, fra molti, il *Trattato elementare d'aritmetica per l'uso della scuola centrale delle Quattro Nazioni*, p. 64 e seguenti).

Quando abbiasi, per esempio, un rettangolo

di metri 49, e 54 centimetri di base, per metri 15, 27 d' altezza, si farà primieramente il prodotto de' due numeri 4954, e 1527, i quali s' ottengono sopprimendo la virgola che separa i decimali dai metri; indi si moltiplicheranno fra di loro, e si avrà il numero 7564758, il quale esprimerà il risultato in metri quadrati, separandone con una virgola quattro cifre alla sua destra; di talchè si avranno 756 metri quadrati, e le rimanenti quattro cifre, 4758, dinoteranno le parti decimali del metro quadrato.

Se trattar si dovesse della misura di un pezzo di terra, si potrebbero trascurare queste frazioni, ed incontanente si trasmuterebbe la misura in ari ed in centiari, separando con una virgola due cifre sulla destra del numero 756, e ne risulterebbe 7 ari e 56 centiari. Se poi fosse più di quattro cifre il numero dei metri quadrati, conterebbe allora gli ettari il campo da misurare: 43927 metri quadrati, per esempio, comprendono 4 ettari, 39 ari, e 27 centiari.

70. Se taluno abbia il proponimento di valutare piccole superficie, che risguardar possono opere di fabbrica, o da falegname, fa d' uopo mettere a calcolo le parti del metro quadrato: quindi in tale opportunità devesi porre grande avvertenza di non confondere i decimi del metro quadrato col decimetro quadrato, ed il centesimo di metro quadrato col centimetro. Il metro

lineare contiene 10 decimetri, e perciò il metro quadrato ne conterrà dieci volte diece, o sia cento quadrati d' un decimetro per lato, i quali saranno per conseguenza decimetri quadrati, *fig.* 54: giacchè poi il metro lineare contiene 100 centimetri, nello stesso modo s' inverrà contenere il metro quadrato diecimila quadrati d' un centimetro di lato, o sia diecimila centimetri quadrati: ne deriva da ciò, che fa mestieri segregare da due in due, cominciando dalla virgola, i decimali del metro quadrato, a fin d' ottenere le parti quadrate della sua area. Nell' esempio del precedente numero, i 4758 dieci-millesimi di metro quadrato offrono 47 decimetri quadrati, e 58 centimetri quadrati.

Se per avventura s' invenissero di numero dispari le cifre decimali, onde ridurle in misure quadrate, farebbe bisogno, a rendere il numero pari, di aggiugnere uno zero alla fine. Per esempio, abbia un rettangolo 27 metri di base per 4 metri, 3 di altezza, il prodotto sarà 116,1: ponendo uno zero alla destra di questo numero, ciò che non ne altera il valore, diventa 116, 10; numero che s' enuncia dicendo 116 metri quadrati e 10 decimetri quadrati. Che grande differenza quindi si ravvisa fra questa facilità di cambiare le misure decimali le une nell' altre, e quelle ripetute operazioni ch' eran necessarie eseguire nell' antico sistema per ridurre le tese in pie-

di, ed i piedi in pollici, ecc., le quali diventavano più intralciate quando si trattava di piedi quadrati, di pollici quadrati, ecc.!

71. I lavori di sgombro e ripianamento di terreno o di fabbrica, che di frequente si à opportunità di fare eseguire nelle campagne, e pei quali la estimazione faceasi a tese cubiche, debbono essere rapportate al metro cubico; e siccome il loro calcolo poggia sopra quello delle superficie e de' volumi de' corpi, ò creduto necessario darne in questo luogo le principali formole con alcune applicazioni.

Nel misurare le superficie ed i volumi dei corpi, distinguonsi quelli che sono definiti con facce piane, da quelli che sono rotondi. La superficie dei primi si calcola con le formole riportate negli articoli 25 a 30; or dunque del volume si dovrà solo far motto. Il volume del corpo più facile a calcolarsi è quello del *paralellepipedo rettangolo*, ch' è indicato nella *fig.* 55: tutte le sue facce sono rettangoli, e sen può ottenere la capacità come quella d'una cassetta. Evidente cosa è quella, che se 'l fondo di questa cassetta sia diviso in un dato numero di piccoli quadrati, sopra ciascun dei quali poggiasi un piccolo cubo avente la stessa faccia, si formerà una specie di strato, del quale la spessezza sarà quella del piccolo cubo, vale a dire, eguale al lato del piccolo quadrato, e si potranno collocare al-

trettanti strati di cubi nella cassetta, per quante volte la spessezza d'uno strato sarà contenuta nell'altezza di tale cassetta. Il numero totale dei piccoli cubi s'inverrà moltiplicando il numero dei cubi contenuti in ciascuno strato pel numero di questi strati. Or se prendasi pel lato del piccolo cubo la divisione lineare ch'esattamente misura le dimensioni della cassetta, il numero dei quadrati contenuti nella sua base indicherà l'area di questa base (n° 25 e 26); e moltiplicandoli pel numero delle misure lineari contenute nella spessezza della cassetta, si avrà il numero dei piccoli cubi ch'essa rinchiude, ciò che offrirà per conseguenza la sua misura in rapporto a questi. Da ciò ne segue che la misura del volume di un paralellepipedo rettangolo è *il prodotto dell'area di qualsiasi sua faccia moltiplicata per la sua spessezza presa perpendicolarmente a questa faccia.*

Quella faccia che si sceglie in questo calcolo chiamasi *base*, e la corrispondente spessezza nomasi *altezza*; imperocchè frequentemente si tratta di corpi i quali orizzontalmente sono poggiati, e la cui spessezza è verticale. Laonde dicesi che *la misura del volume di un paralellepipedo rettangolo è il prodotto dell'aja della sua base per la sua altezza.* Sia, per esempio, AB di 5 canne, AD di 3, ed AE di 6; l'area ABCD conterrà 3 volte 5, o sia 15 canne quadrate,

qual prodotto moltiplicato per l'altezza di 6 canne offrirà 90 canne cubiche: vedesi adunque che questo sia lo stesso di moltiplicare successivamente fra di loro i numeri 5, 3, e 6.

72. Non renderebbero l'operazione più difficile le parti decimali, che potrebbero incontrarsi nella misura delle dimensioni del proposto parallelepipedo.

Sieno, per esempio, i due lati della base 49, metri 54, e $15^m,27$, e l'altezza $8^m,5$: moltiplicando, senza curarsi delle virgole, il primo di questi numeri pel secondo, ed il lor prodotto pel terzo s'otterrà 643004430; or siccome vi sono nei tre numeri 5 cifre decimali, o sia 2 in ognun dei primi numeri, ed 1 nel terzo, bisognerà quindi segregare un egual numero di cifre alla destra del prodotto trovato; il quale diverrà in tal modo 6430, 0443o. La parte del numero posta a sinistra della virgola indicherà i metri cubici.

Se voglionsi prendere in considerazione le cifre decimali collocate a destra, fa d'uopo osservare, che le parti, da esse espresse, sono successivamente il 10°, il 100°, ecc. del metro cubico; ed inoltre fa d'uopo essere diligente a non confondere il 10° del metro cubico col decimetro cubico; imperocchè contenendo un metro lineare 10 decimetri, conterrà la base del metro cubico 100 decimetri quadrati; i quali, moltiplicati

per 10, daranno 1000 cubi di un decimetro per lato, o sia 1000 decimetri cubici. Nel simile modo si conoscerà che 'l decimetro cubico contenga 1000 centimetri cubici. Da ciò risulta, l'essere il decimetro cubico la 1000ª parte del metro cubico, ed il centimetro cubico essere la 1000ª parte del decimetro cubico, ed in generale d'essere necessario prendere le cifre decimali di 3 in 3, affinchè esse corrispondano a misure cubiche.

La parte decimale del numero 6430,04430 non essendo composta di sei cifre, non può essere divisa in gruppi di tre cifre; alla qual cosa si rimedia aggiugnendo un zero alla destra, ciò che non cambia il valor totale del numero, e perciò trovasi 6430,044300, numero che si enuncia nel seguente modo; 6430 metri cubici, 44 decimetri cubici, e 300 centimetri cubici.

73. Per misurare il volume dei corpi terminati da superficie piane, fa d'uopo risolvere i medesimi in quelli ch'ora si definiranno.

1° *Il prisma*, è un corpo la di cui base è un poligono qualunque, e del quale le facce tutte laterali, sono paralellogrammi. Veggasi la *fig.* 56.

Il suo volume s'ottiene moltiplicando l'area della base per la rispettiva altezza.

2° *La piramide*, è quel corpo di cui la base è un poligono qualunque, e del quale tutte le altre facce sono triangoli aventi al medesimo punto il loro vertice. Veggasi la *fig.* 57.

Il suo volume s'ottiene moltiplicandone l'area della base pel terzo della corrispondente altezza.

3° *Il prisma triangolare retto, troncato*, è un corpo simile a quello che si mostra nella *fig.* 58, del quale la superior base non è paralella all'inferiore.

Se n' ottiene il volume moltiplicando l' area del triangolo, che fa l'ufficio di base, pel terzo della somma dei tre lati perpendicolari alla sua inferior base.

Le linee perpendicolari punteggiate, e le squadre segnate nelle figure, mostrano in qual modo si prendano le altezze dei corpi, sì al di dentro, ch' al di fuori dei medesimi.

74. Affinchè non manchi un esempio dell'uso di queste formole, or ora indicherò in qual modo si possa valutare il volume di terra tolto nello scavare un fosso, il contorno del quale sia un rettangolo, le sponde sieno a scarpa, ed il fondo orizzontale, *fig.* 59.

La parte del terreno, che corrisponde a piombo sulla superficie inferiore del fosso, non presenta alcuna difficoltà, perchè è un paralellepipedo rettangolo, tutte le volte che'l terreno primitivo, come io qui lo suppongo, sia orizzontale: ne riman dunque a misurare il dilatamento dell'apertura. Ora prendendola ad angoli retti sopra i lati della figura, si forma un prisma triangolare, del quale le basi sono triangoli eguali e rettango-

li AEF, BGH, e del quale l'altezza è AB: quindi se ne calcola il volume mercè la formola del prisma di sopra riportata. Fra le basi di questo prisma e lo incontro AC e BD, delle scarpe contigue, si rinvengono due piramidi, aventi ancora per basi i medesimi triangoli AEF, BGH, e per altezza le parti CF e DH del lato esterno CD, il quale oltrepassa, dalle indicate due parti, il lato interno AB. Si calcolano queste piramidi mediante la formola conveniente a questa specie di corpi. Col ripetere l'operazione per ogni differente scarpa, e facendo in fine la somma dei risultati parziali, s'otterrà il total volume.

Se d'altronde fossero verticali le spondi del fosso, il fondo orizzontale, ma la superficie del terreno non si trovasse a livello, bisognerebbe adottare la formola del prisma triangolare troncato, dividendone il fondo in triangoli, e misurando le profondità sopra ciascun angolo de' triangoli. A tale oggetto servono i monticelli di terra, detti *greppi*, o sia i *testimoni* che lasciansi ne' grandi scavamenti.

75. Quando debbonsi misurare materiali ammucchiati, si dà ad essi, per quanto fia possibile, una conformazione regolare. Le pietre, le legna si dispongono in paralellepipedi rettangoli, ed egualmente si misurano. Le terre prendono una scarpa che deve esser presa in considerazione. La *fig.* 60, la quale altro non è che la *fig.*

59 sossopra voltata, mostra la risoluzione di una massa di terra in prismi ed in piramidi; le linee laterali indicano le dimensioni che debbonsi misurare.

Quei fra nostri lettori, i quali attentamente ànno studiato gli articoli 31 - 33, intenderanno con facilità, che i volumi possono essere calcolati o mercè la somma delle parti che li compongono, o col racchiuderli in un corpo regolare, dal quale si tolgano i volumi de'spazi che rimangono vacui. Molto di frequente, quando questi spazi sono piccoli, suole costumarsi d'estimarli a vista, o pure di compensarli con spazi eccedenti 'l volume da misurare, come s'è indicato per le aree (n° 34).

76. Passo ora alle formole che risguardano i corpi rotondi; e comechè nella misura di questi corpi convien misurare la superficie del cerchio, farò osservare,

1° Che la circonferenza d'un cerchio si à moltiplicando il suo diametro pel numero 3,14159, del quale sen prendono solamente due o tre cifre decimali, allorquando non fa bisogno una grande esattezza:

2° Che avendone misurata la circonferenza, ne deriverà il diametro, moltiplicandola col numero decimale 0,31831:

3° Che l'area di un cerchio s'ottiene moltiplicandone l'area del quadrato costrutto sul suo

raggio pel numero 3,14159 di già citato; ovvero quella del quadrato costrutto sul diametro pel numero 0,7854, quarto del precedente.

Posto ciò indicherò i più semplici corpi rotondi,

1° Del *cilindro retto*, o sia perpendicolare sulla sua base, che è un cerchio. Veggasi la *fig.* 61.

Se n' ottiene la superficie moltiplicandone la circonferenza della base per la sua altezza; ed il suo volume moltiplicandone l' area della sua base per l' altezza.

2° Del *cono retto*, la di cui punta, od il *vertice* corrisponda a piombo sul centro del cerchio, che costituisce la sua base. Veggasi la *fig.* 62.

La superficie si à moltiplicandone la circonferenza della base per la metà della lunghezza AB, che chiamasi suo lato; ed il volume moltiplicandone l' area della base pel terzo della sua altezza.

3° Pel *tronco di cono retto*, o sia cono retto tagliato paralellamente alla sua base. Veggasi la *fig.* 63. *Se n' ottiene la superficie moltiplicandone la somma delle circonferenze delle due basi per la metà del suo lato AB.*

Ad ottenerne il volume, fa d' uopo prendere il raggio della base superiore, e l' altro della base inferiore; calcolare l' area del quadrato costrutto sulla di loro somma, e sottrarne il loro prodotto; indi moltiplicare il residuo pel

terzo dell' altezza di questo tronco , o pel numero 3,14159.

Ecco un esempio dell' applicazione di questa formola , ch' è più complicata delle precedenti. Io suppongo che la base inferiore abbia 4 decimetri di raggio , la base superiore 3 , e l'altezza sia di 5 ; s' addizionerà 3 e 4 , che faran 7 ; si moltiplicherà questo numero per se stesso, ond' avere l' area del quadrato , che sarà 49 ; se ne toglierà il prodotto di 3 per 4, o sia 12, e rimarrà 37 , che si moltiplicherà da prima per 5 , e s' otterranno 185 decimetri cubici. Per cagion della piccolezza del decimetro cubico , sarà sufficiente di prendere le tre prime cifre del numero 3,14159 ; adunque moltiplicando 185 per 3 , 14 , si avrà 580 , 90 , del quale se ne prenderà il terzo , che sarà eguale 193,63 ; val dire quasi lo stesso di 194 decimetri cubici.

4° In quanto alla *Sfera* , o sia globo , o palla in tutti i versi perfettamente rotonda. Veggasi la *fig.* 64.

La corrispondente superficie s' ottiene moltiplicandone l'area del quadrato costrutto sul proprio diametro pel numero 3,14159 ; *ed il volume moltiplicandone l' area istessa pel terzo del suo raggio , o semi-diametro* ; *ovvero , ciò ch' è lo etesso , pel sesto del diametro.*

77. Le formole ch' offrono la superficie ed il volume del cilindro s' adoperano nel calcolo de'

muri de' pozzi, e delle parti rotonde nelle costruzioni: le formole della sfera s' applicano ad alcune volte di forni, ecc. Affinchè non m' allontani dal particolare oggetto di questo articolo, che risguarda i volumi o le capacità, fo osservare che la forma cilindrica è quella de' litri, decalitri, ettolitri, delle antiche staja, quartucci, ecc:, e di un gran numero di vasi usitati nella misura de' frumenti, o de' liquidi: adunque si può con la formola del volume del cilindro calcolare, o verificare la capacità di queste misure: imperocchè quando si avesse la misura d' una capacità in metri cubici, ed in parti del metro cubico, nulla riesce più facile quanto di invertirla in litri; da che il litro equivale al decimetro cubico. Nell' esempio adottato nel num.° precedente, i 194 decimetri cubici dinotano 194 litri, se si tratta di frumento o di liquidi; o pur anco 1 ettolitro, 9 decalitri e 4 litri. Osservo di sfuggita che 'l chilolitro, contenendo 1000 litri, à il medesimo volume del metro cubico.

In questa circostanza ancora il nuovo sistema metrico à grandi vantaggi sull' antico; poichè una capacità espressa dalla tesa cubica, e dalle sue parti, non poteva essere convertita in pinte, staja, ecc., se non che per effetto di operazioni molto complicate, i di cui elementi non erano di troppo conosciuti.

78. La formola del cono troncato dev' essere

ben conosciuta, perchè suol essere di frequente in uso : i tini , le conche , le caldaje , e molti gran vasi vi ànno immediata relazione.

Le botti possono essere considerate come composte di due coni troncati , allorquando non cercasi una grande esattezza. Veggasi la *fig.* 65.

Se poi si volesse magggior precisione , senza ricorrere ad una formola complicata , si dovrebbe compartire la botte in quattro coni troncati, nel modo indicato dalla *fig.* 66 , o pur anco in sei. In tal guisa si terrebbe conto della curva delle doghe della botte verso 'l suo mezzo.

Poggiando la botte sopra uno dei suoi fondi , e non essendo ripiena , se ne può determinare la parte vôta, immettendo una bacchetta fino alla superficie del liquido , e misurando o la circonferenza , o pure il diametro di detta botte , alla istessa distanza sotto il suo fondo superiore ; si calcolerà il volume del cono troncato avente per basi questo fondo e la superficie del liquido , lo che darà il vacuo della botte. Se poi il liquido non giunga alla metà , sarebbe d' uopo immergere la bacchetta fino al fondo inferiore , e sottoporre al calcolo il cono troncato compreso fra questo fondo e la superficie del liquido.

79. Rinvengonsi nei libri , ne' quali è descritta questa operazione , chiamata *stazatura* , parecchie formole appropriate alle particolari incurvature delle doghe ; ma non sono esse molto si-

cure, che per la specie di botti le quali molto si avvicinano alla supposta forma.

Prescrive la formola di più comune uso di *calcolare l' area del cerchio avente per diametro* $^2/_3$ *di quello del fondo , più* $^2/_3$ *dell' altro della pancia (nel mezzo della botte) , e di moltiplicarla per la lunghezza della botte.* Questa regola offre un resultato più grande della somma de' due coni troncati , di sopra indicati ; quindi coloro , che amano calcolare , e desiderano conoscere a qual resultato debbono attenersi per la esatta riuscita delle loro operazioni , possono col mezzo de' diversi diametri , ch' eglino ànno misurato , e delle distanze di tali diametri, delineare sulla carta la sezione della botte , in quel modo che l' indica la *fig.* 67 ; indi calcolare pria i tronchi de' coni distinti dalle linee interne alla curva delle doghe , e poscia gli altri formati dalle linee esterne : la somma de' primi darà un totale più piccolo della capacità del vaso; quella de'secondi un totale più grande ; ed il medio fra' due sarà con molt' approssimazione esatto ; imperocchè l'errore sarà grandemente minore della differenza de' due resultati.

Tutto quello che nel presente articolo s' è detto alquanto più estesamente , s' indrizza a quei nostri lettori , i quali , potendo togliere qualche parte del tempo , ch' essi addicono alle loro occupazioni , rivolgonsi con dilato in questo genere

di operazioni, che grande utilità apportano negli usi del vivere: che perciò abbiam creduto avviarli nella conoscenza di quei metodi, ch' eglino debbono adoperare quando i vasi sono determinati da curve ancora più irregolari di quelle che fin' ora abbiamo prevedute, e che variate molto, ed innumerevoli possono essere. Altronde siamo contenti di aver mostrato loro in quale guisa debbono pregiare la esattezza delle loro pratiche nell' esercizio delle rispettive professioni. Se per avventura poi non rimanessero soddisfatti di quanto s' è presentato al loro esame o studio, si rammemorino dell' oggetto di quest'operetta, ch'è meramente elementare, e livellata ai generali bisogni della Società.

NOTE

SOPRA TALUNI ARTICOLI DELLA ESPOSTA ISTRUZIONE ELEMENTARE.

(1*)N.° 28. *Pagina*. 30.

La formola data in questo articolo per valutare l'area del triangolo, richiede una operazione sussidiaria, quella cioè di abbassare una perpendicolare da uno degli angoli del triangolo sul lato opposto: ecco una formola, per la esecuzion della quale non fa d'uopo che della semplice misura dei lati.

Sommate i tre lati; prendete la metà di questa somma; toglietene alternativamente ciascuno de' lati, e moltiplicate questi tre residui per la detta metà della somma de' tre lati: la radice quadrata di questo prodotto sarà la misura della superficie del triangolo proposto.

Ognuno ricorderà che la radice quadrata di un numero viene espressa da un altro numero che moltiplicato per se stesso riproduce il primo.

Esempio. Siano 5 palmi, 12 palmi, e 13 palmi i tre lati del triangolo proposto; la loro

somma sarà 30, e la metà 15; togliendo successivamente da questa metà i lati 5, 12, e 13, il primo residuo sarà 10, il secondo 3, l'ultimo 2; si dovranno dunque moltiplicare fra loro i quattro numeri 15, 10, 3 e 2; il prodotto 900 à per radice quadrata 30; dunque l'area del triangolo proposto è di 30 palmi quadrati.

Se costruir si vorrebbe questo triangolo sulla carta, giusta la regola data al n° 41, si riconoscerebbe ch' esso è rettangolo nella unione dei due lati 5, e 12; di talchè, prendendo il lato 5 per base, 12 ne sarà l'altezza. La formola stabilita al n° 28 darebbe per l'area suddetta il prodotto di 5 per 6, o sia 30, uguale al primo ottenuto.

L'uso delle tavole logaritmiche abbrevia molto il calcolo. Eccone un esempio.

I lati essendo		53 palmi	
		77	
		98	
Somma		228	
Metà di essa		114	
Da . . . 114	114		114
Togliendo 53	77		98
Rimane 61,	Rimane 37,		Rimane 16;

Log. di	114	2,05690
	61	1,78533
	37	1,56820
	16	1,20412
Somma		6,61455
Metà		3,30727 Log. di 2029:

2029 palmi quadrati sono dunque la misura della dimandata area.

(2*) N.° 35. *Pagina* 37.

Quando si cercano meramente approssimazioni, come allorchè si debba fare solamente la *riconoscenza* di un terreno, si misurano le distanze mercè 'l numero de' passi che si fanno nel percorrerle. Si converte quindi questo numero in misure ordinarie, moltiplicandolo per la lunghezza di un passo.

Per valutare il proprio passo, si percorra una distanza molto grande, conosciuta o misurata prima con accuratezza, e se ne divida la lunghezza pel numero de' passi in essa impiegati. Se, per esempio, essa fosse di 1000 metri, e che nel percorrerla si fossero fatti 1209 passi, se ne conchiuderebbe ch' uno di questi passi valerebbe $0^m,827$; cioè circa 83 centimetri. Replicando più volte questa pruova, si perverrà ad acquistare un cammino regolare, che potrà servire a valutare in

una maniera molto approssimativa alcune distanze anche considerevoli.

Relativamente a queste ultime, può sperimentarsi talune fiate qualche imbroglio ; poichè l'attenzione può distrarsi, e la memoria può sovente cadere in errore, allorchè il numero dei passi diviene alquanto grande. S' ovvia a questo difetto mercè una macchina denominata *Odometro*, cioè a dire *conta-passi*, la quale si liga al ginocchio, e su di essa trovasi marcato a ciascuno istante il numero dei passi che si è fatto. Se ne costruiscono anche di quelle che *sottraggono* quei passi che taluno può essere obbligato di fare in una direzione contraria. Ve ne sono altre che si adattano alle ruote delle vetture, e ne segnano correttamente i giri, lo che può rendere comodo il misurare le distanze sopra le strade orizzontali e livellate.

Il tempo può servire ancora per la misura delle distanze, quando esse sono un poco grandi, ed esime dal numerare. Se si abbia un orologio a mezzi secondi, e più volte si esperimenti quanto tempo si metta nel percorrere una distanza, la cui misura sia molto conosciuta, se ne indurrà il cammino che si possa fare ; con lo stesso passo, in un diverso intervallo di tempo. Si supponga che siansi percorsi 1000 metri in 12 minuti, e che siasi impiegata 1 ora e 45 minuti nel percorrere un altra distanza, ne segue che

in un minuto si percorrono 83 metri, 333; e che in conseguenza in 1 ora e 45 minuti, o sia 105 minuti, si àn dovuto percorrere 8750 metri.

(3*) N.° 43, *Pagina* 51.

Coloro che ànno studiato gli elementi della geometria, non dureranno fatiga a conoscere che le tre soluzioni del problema enunciato al n° 40, corrispondono ai tre casi della similitudine di due triangoli, o sia, *allorchè essi ànno ciascuno a ciascuno tutt' i loro lati proporzionali*, o *un angolo eguale racchiuso fra lati proporzionali*, o in fine *due angoli eguali*; di tal che basta aversi proccurata o la misura dei tre lati di un triangolo, o quella di un angolo e de' due lati che lo comprendono, ovvero quella di due suoi angoli e di un lato, per costruire un secondo triangolo simile al primo, che abbia i lati con quelli di questo primo in un dato rapporto che si vorrà; e siccome due poligoni, composti da un medesimo numero di triangoli simili e similmente posti, sono simili, se si dividono in triangoli le figure formate sul terreno, si otterranno i dati necessari a costruirne altre simili sulla carta.

L' unire in tal modo con triangoli i differenti punti notabili di un terreno, è ciò che dicesi farne la *triangolazione*, ch' è come si vede, il fondamento dell' arte di levare le piante.

(4*) N.° 49, *Pagina* 61.

Allorchè si vuole usare molta esattezza in una triangolazione, ed estenderla ai punti molto distanti gli uni dagli altri, bisogna prendere immantinente la misura degli angoli, e servirsi per tale operazione d'istrumenti atti a dare una grande precisione.

Nell'articolo 48 si è esposto solo il principio generale della loro costruzione, ma la loro forma è variata col decorso del tempo, e sono state introdotte in essi successivamente alcune parti accessorie, che molto ne facilitano l'uso, e dànno una grande esattezza, quantunque in piccole dimensioni. Ciò non ostante non s'intende qui di farne una descrizione completa; poichè questa richiederebbe molte figure, e non converrebbe ch'ad un istrumento particolare. S'indicheranno quindi le principali circortanze, che sono comuni a tutt' i buoni strumenti.

Ne' *grafometri*, istrumenti destinati specialmente a levar piante, si è sostituito il mezzo cerchio al cerchio intiero, per diminuirne il volume. Si vegga la *fig.* 74. Questo cangiamento non sembra vantaggioso. Spesse volte la porzione dell'alidada, o indice mobile, che non è appoggiata sul lembo del semicerchio si piega; lo che si scorge dall'ostacolo che frappone per rialzarla sull'orlo, essendo ne-

cessario per eseguirlo un piccolo sforzo, difetto in cui non cadrebbe l'alidada di un cerchio intiero, essendo poggiata con le due estremità.

Inoltre non riesce facile il conoscere se l'istrumento abbia il centro ben collocato nel punto medio; vale a dire, se le linee, che dinotano l'angolo sulle alidade, perfettamente s'intersechino al centro. Questo in un istante vedesi nel cerchio intiero; poichè gli angoli opposti nel vertice non conterrano archi uguali, allorchè questo vertice non sarà nel centro; e nello stesso tempo si corriggerà l'errore, prendendo la metà della somma di questi archi, giacchè *un angolo, di cui il vertice è situato fra 'l centro e la circonferenza, à per misura la metà degli archi compresi fra' suoi lati ed il loro prolungamento.* Con tal mezzo si diminuiscono ancora gli errori della divisione dell' istrumento, qualora ne abbia.

A rendere il *traguardare* più sicuro, e per vedere più distintamente gli oggetti lontani, si sono sostituiti alle alidade a traguardi i cannocchiali, nell' interno de' quali si sono situati due fili perpendicolari fra loro, la cui intersecazione corrisponde al centro dell' apertura apparente, o *campo* del cannocchiale.

Nella maggior parte dei grafometri a cannocchiali, il cannocchiale dell' alidada mobile è elevato sopra del piano dell' istrumento, *fig.* 75, di maniera ch' esso può muoversi perpendicolarmen-

te a questo piano, e quindi abbassarsi o elevarsi verticalmente, qualora il mezzo cerchio è in una situazione perfettamente orizzontale. L'angolo allora segnato sull'istrumento è quello formato dai piani verticali, che passano pel centro del semicerchio, e per gli oggetti a cui si mira; ed è per conseguenza senz' alcuna riduzione l'angolo orizzontale, tal quale dev'essere tracciato sulla pianta, che si leva.

Se 'l cannocchiale mobile fosse applicato sull' istrumento, potrebbero misurarsi solo gli angoli compresi nel piano, che passa per gli oggetti osservati, e pel centro del cerchio; piano che di rado è orizzontale, e che cambia allorchè si passa da un oggetto all' altro.

A misura che si dava perfezionamento al *traguardo* degli strumenti, era necessario che la divisione di questi fosse più esatta e più minuta, a fin di potere con essa tener conto delle piccole differenze di allineamento, che si rendeano sensibili mercè l' ingrandimento delle immagini ne' cannocchiali: in questo si è ben riuscito col mezzo di un arco denominato *Nonio*, o *Vernier*, dal nome di colui che ne à inventato l'uso. La spiega della *fig.* 76 potrà darne una idea. AB rappresenta una porzione del lembo dello strumento; *ab* è un arco concentrico, che fa parte dell' alidada, e corrisponde a cinque parti del detto lembo, divise però in sei. Se le

parti in cui viene diviso il lembo sono gradi, cinque di essi equivaleranno a 300 minuti; e prendendone la sesta parte, si avranno 50 minuti pel valore di una parte dell' alidada.

Se dunque il primo punto, val dire lo zero della divisione dell' alidada, corrisponda al tratto di una divisione del lembo, il tratto seguente della divisione dell' alidada sarà di 10 minuti indietro al tratto seguente della divisione del lembo, e farà d' uopo del doppio, o sia bisogneranno 20 minuti, perchè 'l terzo tratto della divisione dell' alidada arrivi al terzo tratto della divisione del lembo; e tutte queste differenze accumulate formeranno la sesta divisione dell' alidada, e completeranno i cinque corrispondenti gradi del lembo. Ne segue, che se l'alidada avanza di 10 minuti, il secondo tratto della sua divisione coinciderà col secondo tratto della divisione del lembo; se avanza di 20 minuti, la coincidenza avrà luogo al terzo tratto, e così di seguito, di 10 in 10 minuti.

Se il lembo fosse diviso in mezzi gradi, o che se ne fossero portati sull' alidada 14 per dividere il tutto in 15 parti, ciascuna di queste parti valerebbe 28 minuti, e differendo da quelle del lembo solo per due minuti, indicherebbe i minuti a due a due, mercè le coincidenze successive con i tratti del lembo. Si potrebbero ancora, con un poco di attenzione, calcolare i minuti dispari; poichè

quante volte l' arco misurato si termina ad uno di questi minuti, nessun tratto dell'alidada coincide con quelli del lembo, ma una delle divisioni dell' alidada trovasi interamente compresa in una di quelle del lembo.

Per meglio giudicare della posizione rispettiva delle due divisioni, si guardano con una lente; gli strumenti i più accurati portano anche microscopj destinati a questo uso.

Allorchè si è pervenuto a rendere valutabili le piccolissime parti della divisione, bisogna che 'l movimento dell' istrumento, e delle sue alidade si faccia senza scossa, ed a gradi quasi insensibili. Si sono perciò inventati alcuni meccanismi atti a dare movimenti molto lenti, e più graduati di quelli che si possono imprimere' con la sola mano. Le viti, dette di *richiamo*, lavorate con precisione ne ànno fornito il mezzo.

Quanto ora può dirsene è, ch' avendo fissato sul lembo una tenaglietta, che porta una madrevite in cui passa una vite attaccata all' alidada, questa non si muove a ciascun giro della vite, che per l'altezza della spira di questa vite, cioè a dire, della distanza fra due rivoluzioni consecutive della detta spira, il che dipende dalla sua finezza, la quale al presente si sa portare molt' oltre. L'apparecchio inoltre è disposto in modo da poter rendere l' alidada libera, a fine di situarla prontamente a mano, in tale o tal' altra direzione,

che si vorrà, e la vite servirà solo a perfezionare il primo movimento.

Alcuni grafometri molto antichi, ai quali s' era già applicata la *vite di richiamo*, di cui s' è parlato, sono ancora fissati mercè un tronco ad una sfera racchiusa in una cavità, ov' essa può muoversi in tutti i sensi, e fermarsi con lo stringer di una vite; questo si chiama un *ginocchio* per la somiglianza con quest' articolazione. Nulladimeno comunque possa comparire ingegnoso questo movimento, non potrebb'essere molto eguale e progressivo, per corrispondere alla *sensibilità* delle altre parti dell' istrumento. Egli è perciò che sonosi ad essi sostituiti i movimenti isolati, che si eseguono prima liberamente con la mano, indi si graduano mercè viti convenevolmente ingranate, e si fissano in fine solidamente con viti di *pressione*.

Per intendere i rapporti di questi movimenti bisogna concepire l' istrumento situato orizzontalmente, e sostenuto da un' asta verticale divisa in due parti mercè una cerniera *ab*, *fig.* 77, il di cui asse è orizzontale, di maniera che 'l piano dell'istrumento possa prendere qualunque inclinazione in rapporto all' orizzonte; poichè la parte inferiore *cd* del gambo, stando verticalmente, gira sopra se stessa, affinchè l' asse della cerniera si possa dirigere verso quel punto dell'orizzonte che meglio piacerà.

Con questi due movimenti si può sempre metere il lembo dell' istrumento nel piano determinato dal punto che occupa l' occhio dell'osservatore, e da quei punti ai quali questi vuol guardare; poichè pel movimento orizzontale l' asse *ab* della cerniera, intorno al quale verticalmente gira, può sempre rendersi paralello alla comune sezione del piano orizzontale, e di quello inclinato, che contiene i due punti da osservare: bisognerà solo rivolgere l'istrumento intorno a questo asse, per darvi l' inclinazione del primo piano.

Ma l'aver fatto coincidere questi due piani non è tutto quello che dovea farsi; bisogna ancora dirigere un tal punto della periferia verso uno di quelli ai quali si deve traguardare. Questo si esegue facendo girare l'istrumento sul suo centro O, intorno del gambo che lo sostiene immediatamente, e ch' è allora perpendicolare al piano degli oggetti, e dell'occhio.

Un ultimo perfezionamento aggiunto al cerchio intero da Borda, secondo una indicazione di Mayer, consiste nella proprietà di moltiplicare gli angoli osservati, di maniera che in vece di misurare il semplice angolo, si possa trovar segnato sull' istrumento un multiplo di questo angolo; questo nome à fatto dare ad esso il nome di *cerchio ripetitore*.

Si vede primieramente che questo procedimento deve rendere sensibili quelle piccole frazioni

che sfuggirebbero nell' angolo semplice. Se, per esempio, non si potesse leggere che 'l minuto sulla periferia, 1/4 di minuto che appena vedrebbesi nell'angolo semplice, formando 2 minuti allorch'è ripetuto 8 volte, diviene di grand'estimazione. Inoltre per quanta cura si usi nella divisione del cerchio, spesso vi s' incontrano delle piccole ineguaglianze; ma siccome esse ànno luogo solo in alcuni punti, e ch' a ciascuna ripetizione dell'angolo si cade sopra un nuovo punto della periferia, l'errore può annullarsi con qualche compensazione, o diminuire di molto, allorchè per dedurre dall' arco osservato la misura dell' angolo semplice, si divida questo arco pel numero delle ripetizioni ch' ànno avuto luogo.

Ecco com' apparisce da prima che si potrebbe operare con una sola alidada, la quale si renderebbe alternativamente mobile e fissa in rapporto al lembo, e coll' impedire arbitrariamente che questa giri sul suo asse. Si metterebbe in primo luogo quest' alidada sul zero della divisione; si fisserebbe sul lembo mercè una vite di pressione, ed in questo stato si dirigerebbe sopra uno dei lati AB, *fig.* 78, dell' angolo BAC, che devesi misurare; indi si fermerebbe il lembo in questa posizione, ove il primo punto *b* della divisione corrisponda al punto B; si renderebbe poi mobile l'alidada per dirigerla sul punto C. La si fisserebbe di nuovo sul lembo, che si renderebbe mobile, e si

metterebbe in movimento fino a che l'alidada ritornasse sul punto B, ciò che nel condurre il punto *c* incontro l'altro B, spingerebbe il primo punto *b* della divisione, sulla sinistra, ad una distanza *bb'* eguale all' arco *bc*. Si stabilirebbe allora il lembo in questa posizione, e poi si sciorrebbe l'alidada per condurla ancora sul punto C. Egli è chiaro che, con questo ultimo movimento, essa avrebbe percorso, al di là del punto *c*, un arco eguale a *bc*, e per conseguenza dopo il punto *b* un arco doppio di quello che misura l' angolo BAC. Continuando, in tal modo, a condurre sul primo lato dell'angolo il punto del lembo diretto sul secondo, si aggiunge ad esso istesso, altrettante volte quante si vuole, l' arco che misura questo angolo (1).

La sicurezza di questo metodo dipende dalla perfetta immobilità del lembo, allorch' esso è fermato; poichè altrimenti il punto di partenza di ciascuna ripetizione non corrisponderebbe più esattamente al punto B. Per togliere questa incertezza, e verificare nello stesso tempo i due allineamenti, si fa uso di una seconda alidada, che si può rendere mobile, o stabile sul lembo, a pia-

(1) Se si trovasse qualche difficoltà nel concepire questa operazione, bisognerebbe ricorrere al mezzo indicato nella nota delle pagini 58 e 59.

cere come la prima, ma collocata al di sotto. *Veggasi la fig.* 79.

In questa costruzione dell' istrumento si conduca da prima sul punto C, *fig.* 80, l'alidada superiore fissata al lembo, sul zero della divisione, e si diriga sul punto B l'alidada inferiore, che s'è rimasta libera. Ciò fatto, si fissa questa ultima al lembo, e si conduce sul punto C, ciò che allontana la prima verso la dritta, per una quantità *cc'* eguale all' arco *bc*; si scioglie questa per dirigerla sul punto B, ed allorchè essa v' è arrivata, à percorso il doppio dell' arco che misura l'angolo BAC. Prendendo per un nuovo punto di partenza quello che occupa sul lembo, in tale stato di cose, il cannocchiale superiore, lo si farà percorrere ancora il doppio dell' arco *bc*, ciò che formerà il quadruplo di questo arco, e si perverrà con questo mezzo, ad un qualunque multiplo pari alla misura dell'angolo BAC. Si conosce senza difficoltà, che, in questi movimenti, l'alidada superiore percorrerà più d' una volta la circonferenza, e che bisognerà tener conto, come di un solo arco, così di tutto il cammino, che questa alidada avrà fatto, dopo il primo punto di partenza. Si avvertirà ancora che l' alidada, o il cannocchiale inferiore è situato di lato al centro, ciò che cangia di poco l' angolo. È stato necessario darvi questa posizione, perchè il lembo potesse muoversi liberamente; ma la correzione che que-

sta circostanza esigerebbe è insensibile, da che la distanza dei punti a'quali si traguarda è alquanto grande relativamente al raggio dell' istrumento.

(5*) N.° 50. *Pagina* 63.

Laddove gli angoli sieno stati misurati con precisione, non si fa più uso del semicerchio rapportatore per costruirli sulla carta; un tale istrumento non potrebbe proccurare esattezza che in grandi dimensioni, le quali lo renderebbero molto incomodo. Si vede facilmente l'effetto, che produce sul prolungamento delle linee, una piccolissima differenza nell'angolo, allorchè essa si trova presso 'l vertice; egli è dunque necessario non solo di segnare questo angolo con grandissimo senno ed esattezza, ma ancora di determinare l'apertura quanto più lungi dal vertice fia possibile.

Per tale oggetto, s' è ricorso ai numeri ch' esprimono le corde degli archi, e di cui si sono fatte le tavole per un raggio, che può supporsi ad arbitrio, uguale ad 1, a 100, o a 1000, e così di seguito. Si prenda sopra una scala divisa in parti decimali, chiamata *scala di decimi*, la lunghezza di questo raggio, col quale si descriva dal vertice A dell' angolo un arco indefinito DE, *fig.* 81, che segni un punto D sul lato, la cui direzione sia data. Cercando poi nella tavola la corda, che corrisponde all' arco osservato,

si prende questa sulla scala, e si porta sull'arco DE, cominciando dal punto D: ciò che dà il punto E, pel quale tirando AE, l'angolo DAE è quello che si cerca.

Se per esempio si dovesse costruire un angolo di 25 gradi e 30 minuti, la sua corda essendo espressa da 0,44138 allorchè il raggio è 1, la sarebbe da 44 per un raggio uguale a 100, e da 441 per un raggio uguale a 1000 (1).

Se non si avesse fra le mani una tavola delle corde, come quella ch'à pubblicata il Signor Francoeur, potrebbesi sostituire ad essa quella dei seni naturali, la quale altra volta facea parte delle tavole trigonometriche, e ch'ora precisamente in Francia si è abolita, a quel che sembra, molto male a proposito. Il seno di un arco, essendo la metà della corda dell'arco doppio, ne segue che *la corda di un arco qualunque è il doppio del seno della sua metà.*

Nell' esempio di sopra riportato, la metà di 25 gradi 30 minuti è 12 gradi 45 minuti, ed à per

---

(1) Sarebbe di gran comodo scrivere tutte le linee trigonometriche per un raggio uguale alla unità, poichè si passerebbe facilmente da questo a qualunque altro si fosse. Quando il raggio è 100000, bisogna, onde passare al raggio 1, separare cinque cifre decimali sulla dritta del numero indicato nella tavola.

seno 0,22069, di cui il doppio 0,44138 è la corda cercata.

In fine se s' abbiano solo i logaritmi de' seni, si prenderà quello del seno di 12 gradi 45 minuti, ch'è 9,34380, e lo si cercherà nelle tavole logaritmiche dei numeri, come un logaritmo di una frazione decimale; si troverà in tal modo 0,2207, come dalla tavola de' seni naturali.

Allorchè l'angolo è ottuso, s' ottiene con maggior precisione, costruendone il suo supplemento, cioè a dire l'angolo formato sul prolungamento del dato lato; ma se non s' abbia sufficiente spazio sulla carta per prolungare bastevolmente questo lato, si può prendere la corda della metà dell' arco dato, e portarla due volte sopra quello che s' è descritto, prendendo il vertice come centro. In questo modo necessitano le sole corde degli archi fino a 90 gradi.

Si vede facilmente, che, col mezzo delle corde, si può anche determinare la misura di un angolo, già tracciato sulla carta; poichè avendo descritto l' arco DE col raggio, che s' è scelto, si porterà sulla scala la distanza DE, per ottenerne il valore, e si troverà nella tavola delle corde a quale arco essa corrisponda.

Ma per apportare nella costruzione delle piante grandissima precisione, bisogna, col mezzo delle formole della trigonometria rettilinea, calcolare immediatamente la lunghezza de' lati de' triangoli

formati sul terreno. Si potrà usare in questa operazione tanta esattezza per quanta ne comportano le osservazioni, e si descriveranno i triangoli mercè i loro lati misurati sulla scala (n. 41). Allora si riduce il tutto a proccurarsi una scala ben divisa, ed un buon *compasso con asta d'allungamento*, quante volte le lunghezze da prendere fossero troppo grandi pel compasso ordinario.

Conviene in questo luogo avvertire il lettore non ben' esercitato nella costruzione delle figure geometriche, che nelle operazioni sulla carta, e per conseguenza sul terreno, bisogna sfuggire l'uso di quelle linee che s'incontrerebbero sotto angoli troppo piccoli, o troppo grandi. Quelle che si segnano sulla carta, avendo sempre una certa larghezza, la loro intersezione è nel fatto una piccola superficie, la quale diminuisce a misura che la linea è più esile. Nella *fig.* 82, si è esagerata questa circostanza per rendere la cosa più ostensibile. Si vede ivi che la intersezione A, ove le linee si tagliano quasi ad angolo retto, è più ristretta e più precisa della intersezione B delle linee che s'incontrano molto obbliquamente. Si aggiunga a ciò che in questo ultimo caso un piccolo errore commesso nel disegno, o nella misura dell' angolo, ne produrrebbe uno grande nel cercato punto d' incontro.

(6*) N.° 51. *Pag.* 64

La proprietà che fa preferire la bussola agli altri strumenti, per levare sollecitamente le piante, si è quella di evitare il prendere due allineamenti per ciascuno angolo ; di tal che devesi solo traguardare il punto che si vuole determinare ; qual cosa non richiede un permanere così lungo, e sì stabile, come quello necessario per gli altri istrumenti; ma di unita a questo vantaggio si trovano molti difetti. L' ago può essere fermato dall' attrito, che soffre sul suo perno , deviato dalla presenza del ferro , e quindi offre poca precisione nella misura degli angoli , infine occorre qualche tempo per situare l'istrumento sul suo piede, e per attendere che le oscillazioni dell'ago sieno cessate. Esiste un istrumento inventato per uso de' marini , il quale è esente da tutti gl' inconvenienti propri della bussola , è suscettibile di una precisione molto più grande , non à bisogno , quello ch' è più , di essere poggiato su di un piede , e quindi se ne può fare uso anche a cavallo. Esso è ancora poco conosciuto dagli agrimensori , e da' militari , a' quali per altro sarebbe molto utile nelle riconoscenze.

L' istrumento di cui s' intende parlare è il *sestante di riflessione*. La *fig.* 83 lo rappresenta sotto la forma conveniente al genere delle operazio-

ni, che si ànno di mira in questa nota. L' alidada MI tiene al centro M uno specchio esattamente perpendicolare al piano dell' istrumento, ed il quale, allorchè essa è nel primo punto H della divisione, diviene paralella ad un altro specchio immobile N, situato sul lato MG. Questo ultimo specchio à una parte priva d'amalgama, a traverso della quale si guarda un oggetto B mercè un traguardo, od un cannocchiale, situato in O, sull'altro lato MH dell' istrumento. Indi si fa girare l' alidada MI fino a che si scorga, all'estremo della parte lucida dello specchio N, l' immagine del punto C, in contatto del punto B; e si legga sull'arco IH la misura dell' angolo compreso fra gli oggetti B e C, al punto ov' è l'osservatore.

Propriamente parlando, l'arco IH non è uguale ch' alla metà di quello che misura l'angolo cercato; ma l'arco totale GH, ch' è di 60 gradi, è diviso in 120 gradi, quindi in tal modo dà il doppio della misura di tutti gli archi ch' esso comprende.

Siccome questa verità è 'l più delle volte enunciata senza dimostrazione, se ne darà qui una, la quale sembra completa, e molto semplice.

Siano B e C, *fig.* 84, i punti osservati; inoltre l' occhio situato in O vegga al punto N l'imagine dell' oggetto C, respinta dal grande specchio M sul piccolo N; infine si prolunghino i raggi BN, e CM fino al di loro incontro in A. In

conseguenza della legge di riflessione, bisogna che l' angolo OND, ch' è *l'angolo di riflessione* sul piccolo specchio N, sia uguale *all'angolo d'incidenza* formato dalla linea MN, e dal prolungamento di ND. Da ciò ne segue, che se conducesi NF perpendicolare al piccolo specchio N, gli angoli ANF, ed MNF, compimenti de'precedenti sono angora uguali. Per la medesima ragione gli angoli CME ed EMN, formati il primo dal raggio incidente partito dal punto C e dalla perpendicolare EM al grande specchio M, il secondo da questa perpendicolare e dal raggio riflesso MN, sono ancora tra se uguali: dunque l' angolo CMN è doppio di EMN, come MNA è doppio di MNF.

Ciò posto, essendo EMN la metà dell' angolo CMN esterno al triangolo AMN, esso è uguale alla metà della somma degli angoli MAN ed MNA, che sono gl' interni ed opposti. Questo stesso angolo EMN, essendo anche esterno al triangolo MNF, è uguale alla somma degli angoli MFN, ed MNF, i quali sono gli interni opposti. Queste due somme per conseguenza sono uguali fra loro; ma la metà dell' angolo MNA compresa nella prima, non è altro che l' angolo MNF compreso nella seconda, togliendo queste parti comuni, si avrà la metà di MAN uguale ad MFN. Ora MF ed NF essendo rispettivamente perpendicolari alle linee MD ed ND, l' angolo MFN

è uguale ad NDM, e quindi al suo alterno interno DMH; infine dunque questo ultimo non è che la metà di MAN.

L' angolo MAN non è precisamente quello che bisogna misurare; egli è l' angolo BMC formato al centro dell' istrumento mercè le linee condotte da' punti B, e C; ma questo angolo BMC, essendo esterno al triangolo BMA, è uguale alla somma degl' interni opposti MAN ed MBN, di cui l' ultimo diviene tanto più piccolo, per quanto il punto B è più lontano; poichè la linea MN non à, al più, che qualche pollice di lunghezza; esso dunque può esser trascurato, da che la distanza BN è considerevole; ciò che non potrebb' essere indicato nella figura.

L' alidada MI, *fig.* 83, à un nonio, di cui si fa uso allorchè si vuole ottenere una misura precisa dell' angolo; altrimenti un si limita a leggerla sulla divisione del lembo. Per ottenere ancora maggiore celerità nella operazione da eseguire sul terreno, si è trovato un mezzo molto semplice per risparmiarsi la lettura dell'angolo nel momento in cui si prende. Le estremità H ed I del lato MH, e dell' alidada MI, se corredansi di punte di compasso, ed in allora un si provvede di una striscia di cartone, in esso si conficcano queste punte per marcare l'allontanamento dal lato MH, e dell'alidada MI, mediante tal' espediente, allorchè si vuole, si possono rimette-

re queste due parti nella loro rispettiva situazione. Si può dunque rimandare la lettura degli angoli ad un tempo, e ad un luogo più comodo. Quindi ognun conosce di qual vantaggio suol'essere ciò per le operazioni militari, nelle quali la prontezza forma la più importante condizione.

D' altronde l' esattezza di cui questo istrumento è suscettibile può essere molto perfezionata. Con un raggio di tre pollici ed un nonio esso può dare almeno l' angolo di circa un minuto. Di quanto s' allontana la bussola da questa proprietà; poichè, date le stesse dimensioni, appena può essa far valutare 30 minuti!

Gli artieri inglesi ne ànno costrutti anche molto più piccoli, ch' ànno denominati *sestanti in tabacchiera*, e ch' offrono l' angolo fino ad un minuto. (Si vegga la *Biblioteca Brittannica* tomo XVI *Scienze ed arti* p. 135, 144 e tomo XIX p. 77)

Una tale esattezza è senza dubbio superflua per le minute operazioni; ma egli è sempre ben facile di trascurarla quando non se ne abbia bisogno, il che abbrevia di molto la operazione. Il vantaggio che reca questo istrumento al di sopra di tutti gli altri, e che lo raccomando particolarmente, si è di poterlo usare tenendolo in mano. Il sestante di riflessione impiegato con la misura delle distanze sia col passo, sia col tempo (pag. 115) renderebbe i più grandi servigi onde rilevare le piante rapidamedte, e quasi a vista.

Percorrendo una strada per determinare la posizione degli oggetti situati da una parte e dall' altra, basterebbe, come 'l dinota la *fig.* 85, il misurare a ciascun cangiamento di direzione, l' angolo che forma quella che si lascia, con quella che si prende; misurare gl' intervalli percorsi in ciascuna di esse, e di osservare da due punti della strada, abbastanza lontani, gli angoli che gli oggetti collocati ne' due lati formano con la sua direzione.

Da quel tempo in cui s' è conosciuta la utilità degl' istrumenti a riflessione pel rilevare le piante, si è cercato di semplificarli; il Signor Allent à data la idea di una squadra di riflessione (*Si regga il Memoriale topografico e militare pubblicato dal Deposito della guerra* n° 4, p. 74); altri uffiziali del genio ànno ancora proposto alcuni istrumenti atti a misurare qualunque angolo con una sola riflessione; ma gl' istrumenti a doppia riflessione sono sembrati ancora preferibili; ed è utile d' osservare che situando sopra 90° l'alidada del sestante, esso può far le veci della squadra. Non convenendo il dilungarsi di vantaggio sui particolari degl' istrumenti in uso per rilevare le piante, potrà il lettore avvalersi del *corso completo di Topografia, e di Geodesia* pubblicato dal sig. Benoît, ove troverà il tutto distesamente trattato.

Si terminerà questa nota facendo conoscere che

il sestante à ricevuto un tal nome da che l'arco totale, che lo contiene, è la sesta parte della circonferenza del cerchio.

(7*) N.° 53 *Pagina* 65.

Se l'istrumento, di cui si fa uso, abbia i cannocchiali *mobili dall' alto in basso*, vale a dire, atti ad elevarsi ed abbassarsi perpendicolarmente sul suo piano, collocandolo in una situazione orizzontale, esso darà *l' angolo ridotto all' orizzonte*, tal quale dev' essere impiegato nella formazione della pianta. Ma quando i cannocchiali non potranno muoversi che nel piano dell' istrumento, essi daranno solamente gli angoli i di cui lati sono inclinati all' orizzonte, quante volte gli oggetti non sieno al medesimo livello, ed essi faranno conoscere l' angolo che sarebbe compreso fra le *projezioni orizzontali* di questi lati.

Per ottenere questo ultimo, bisogna aggiungere alla misura dell' angolo formato da' raggi visuali, condotti dall' occhio agli oggetti, quella dell'angolo compreso fra ciascuno di questi raggi e la verticale condotta per l' occhio dell' osservatore.

Di fatti, nel supporre che i tre punti A, B, C, *fig.* 86, discendano verticalmente sopra un piano orizzontale nei punti D, E, F, l'angolo EDF, che fa d' uopo ottenere, è quello che formano

i piani verticali menati per le rette AD ed AB, AD ed AC, lo stesso di quello formato dalle due rette *ab* ed *ac* condotte per un punto qualunqe *a* della comune sezione AD di questi piani, perpendicolarmente a questa comune sezione. Or quando si conoscano gli angoli *b*A*a*, *c*A*a*, avendo presa A*a* arbitrariamente, si possono costruire separatamente i triangoli *b*A*a*, *c*A*a*, rettangoli in *a*, dal che s' ottengono le linee A*b*, ed A*c*. Avendo allora due lati del triangolo *b*A*c*, e l' angolo ch' essi comprendono, se ne determinerà il terzo lato *bc*, ch' è anche il terzo lato del triangolo *bac*: si potrà dunque costruire quest' ultimo, e trovare in tal modo l'angolo *bac* uguale all' angolo cercato EDF.

Questa costruzione si abbrevia di molto, allorchè si ànno alcune tavole contenenti le tangenti e le secanti naturali; poichè prendendo la distanza A*a* uguale al raggio di queste tavole, *ab* ed *ac* sono le tangenti, A*b* ed A*c* le secanti degli angoli *b*A*a*, *c*A*a*, che incontanente si trovano nelle tavole: or non rimane ch' a determinare il lato *bc*.

Non si è qui voluto indicare come l'angolo ridotto all' orizzonte dipenda dalla inclinazione dei raggi visuali. Si rinverrà nel mio *Trattato elementare di Trigonometria*, la maniera di calcolare il primo di questi angoli, mercè un triangolo sferico. Vi sono ancora de' mezzi per abbreviare

l' operazione, allorchè la inclinazione dei raggi visuali è spesso molto piccola, lo che di frequente à luogo nella pratica, principalmente quando si traguarda ad alcuni punti molto lontani.

Devesi ora dare una idea della maniera con cui si misura l' inclinazione delle linee in rapporto all' orizzonte, od alla verticale. Evidente cosa ell' è che bisogna in prima collocare il lembo dell' istrumento in un piano verticale, il quale passi per l' oggetto, che si vuole guardare. Si supponga che questo istrumento sia un grafometro a traguardi; se al traguardo superiore *e*, *fig.* 87, dell' alidada fissa si liga un filo a piombo, il quale cada esattamente sul punto corrispondente *d*, del traguardo inferiore, radente il suo estremo, cioè a dire, senza comparire interrotto, o formante un angolo, l' alidada fissa sarà verticale, e per conseguenza anche 'l piano dell'istrumento; se però i traguardi *e* e *d* sieno di uguale altezza, e perpendicolari al piano del grafometro.

Ciò posto, dirigendo l'alidada mobile sul punto B, l'angolo DAB, misurato dall'arco *be*, darà l' inclinazione del raggio visuale AB, in rapporto alla verticale AD; e siccome questa verticale, essendo prolungata, passa pel punto del cielo che corrisponde perpendicolarmente al di sopra del centro dell' istrumento, e che si chiama *zenit*, l' angolo BAZ, supplemento di BAD, si chiama *distanza al zenit*, e serve anche ad in-

dicare la posizione della linea AB relativamente alla verticale.

Se prendonsi gli angoli partendo dal raggio A*h* perpendicolare al raggio A*e*, e perciò orizzontale, l'angolo BAH misurato dall' arco *bh*, compimento di *be*, darà la posizione della linea AB riguardo all' orizzonte. Nella figura il punto B, essendo meno elevato del punto A, BAH indica l' *abbassamento*, o la *depressione* del punto B sotto dell' orizzonte. Per un punto C, più elevato del punto A, l' angolo CAH indicherà l' *altezza* sopra dell' orizzonte.

In vece di rendere verticale il diametro *de*, si collochi in una situazione orizzontale, come'l mostra la *fig.* 88, mercè un filo a piombo ligato nella parte opposta alla graduazione dell'istrumento, e che deve battere sopra una linea segnata anticipatamente perpendicolare al diametro *de*.

Le livelle a bolla di aria, delle quali n' esporremo fra poco la costruzione, indicando con precisione la situazione orizzontale, sono atte, applicandone una sul diametro *de*, onde pervenire a rendere questo diametro paralello all' orizzonte, ed allora potrebbesi tralasciare il filo a piombo: gli strumenti eseguiti con accuratezza ànno d' altronde nella di loro costruzione alcuni mezzi convenevoli per farli servire alla misura degli angoli verticali. Ecco succintamente ciò che bisogna fare col cerchio ripetitore.

Quando s' è reso il suo piano verticale, applicando sopra una delle sue facce un perpendicolo, bisogna condurre sul zero della divisione, e ligare al lembo, il cannocchiale chiamato di sopra (pag. 127) *cannocchiale superiore*, A*b* *fig.* 89; indi dirigerlo verso il punto B, al quale si vuole mirare. Suppongasi, per fissare le idee, che la superficie graduata del lembo sia alla dritta dell' osservatore; il *cannocchiale inferiore*, che si trova sulla faccia a sinistra, abbia una livella a bolla d'aria per situarlo orizzontalmente; ciò fatto, si fisserà questo canocchiale inferiore all' istrumento, il quale si farà girare fino a che la superficie ch' era a destra si trovi a sinistra, *fig.* 90. Si verificherà se 'l canocchiale che porta la livella sia rimasto orizzontale in questo movimento; e se nol fosse, si farà a tale oggetto muovere con l' istrumento. In fine il canocchiale superiore A*b*, che trovasi, dopo tali movimenti, diretto alle spalle dell' osservatore, sarà sciolto dall' istrumento, e ricondotto sull' oggetto B, il che farà ad esso percorrere un arco *bb'* doppio di quello misurato dalla distanza dell' oggetto allo zenit. Ripetendo questa operazione s' otterrà il quadruplo, e così di seguito.

S' abbrevia e si facilita molto la operazione, allorchè sono due che operano; uno dirige il cannocchiale superiore, l' altro esamina la livella,

e rettifica, s'è necessario, la posizione del cannocchiale inferiore.

Allorchè si vuol portare molta esattezza nella determinazione degli angoli, non se ne misurano soltanto due in ciascun triangolo; ma si misura anche il terzo, e si verifica se *la somma de' tre valori ottenuti formi esattamente la semicirconferenza*, 180 gradi, o 200 gradi. (1) Quasi mai si ottiene una tale precisione, ma l'approssimazione è di tanto maggiore, quanto più esatto è l'istrumento, e più abile l'osservatore.

Il medesimo procedimento s' applica ai poligoni, purchè sieno intieramente nello stesso piano. Conoscesi dalla loro divisione in triangoli, che la *somma degli angoli interni deve fare tante volte la semi-circonferenza quanti lati essi ànno, diminuiti di due* e si cerca se la riunione de'valori ritrovati componghino questa somma.

Se la differenza fra 'l numero dedotto dalla natura del poligono, e quello ottenuto dalle misure prese sul terreno, non sorpassi 'l limite dell' errore, di cui questo genere di osservazioni è suscettibile, con gli strumenti de' quali si è fatto uso, si à sicurezza di non aver commesso alcun gran fallo, e si ripartisce l' errore totale fra i diversi angoli della figura.

---

(1) *Secondo* che 'l cerchio è diviso in 360 gradi, o pure in 400, in conformità della nuova divisione.

Quando trattasi di figure applicate alla superficie terrestre, la di cui curvatura è sensibile fra loro contorni, non si trovano le somme indicate di sopra. Laddove poi si trattasse del solo triangolo, i tre angoli ridotti, ciascuno al piano orizzontale, dànno una somma che sempre sorpassa la mezza circonferenza; poichè essi non appartengono più ad un triangolo rettilineo, ma ad un triangolo sferico *abc*, *fig.* 91, formato da' grandi cerchi ne' quali i piani condotti pe' lati del triangolo rettilineo ABC, e pel centro O della sfera, incontrano la sua superficie. Questo deriva da che ciascuno degli angoli A, B, C, ridotto all'orizzonte, come s'è di sopra indicato, (pag. 138) diviene quello che formano fra loro i piani verticali, che passano pe'lati del triangolo rettilineo. L'angolo A, per esempio, è sostituito dall'angolo *b'ac'* compreso fra le tangenti *ab'* ed *ac'* degli archi *ab* ed *ac*. Si può d'altronde con la trigonometria sferica, e con la conoscenza molto approssimativa che si à del valore de' lati *ab*, *ac*, *bc*, calcolare la somma degli angoli del triangolo *abc*.

In una triangolazione alquanto estesa, non si possono sempre prendere per vertici de' triangoli i punti accessibili da tutte le parti, ne' quali si possano ad arbitrio piantare i segni verticali, o situare il centro dell'istrumento. La necessità di elevarsi per estendere la propria veduta al di là degli

ostacoli che sovente presentano le ondulazioni del terreno, o le costruzioni in esso stabilite, fanno prendere per segnali le sommità degli edifici elevati, come le torri, i campanili, ove è ben di raro possibile di stabilire l'istrumento a guisa di un punto sul quale si è in prima traguardato. Bisogna allora determinare con molta cura la posizione del centro dell'istrumento in rapporto alla projezione del punto ch'è servito di segnale in questo luogo, di maniera che si possa conchiudere, in seguito, dal calcolo, qual sia l'angolo che si sarebbe ottenuto, se si fosse osservato sul segnale medesimo. Questo è quello che si chiama la *riduzione dell'angolo al centro della stazione.*

Se, per esempio, il segnale fosse la punta del tetto di una torre circolare, bisognerebbe collocarsi in un punto O, *fig.* 92, dal quale si potessero scovrire i segnali A e B, che indicano gli altri due vertici del triangolo. Non potendosi penetrare nella torre, sulla direzione del punto O al punto C, projezione del suo centro, si condurrebbero pel primo due rette OM, ON, tangenti alla circonferenza di questa torre; prendendo di poi le distanze O*m*, ed O*n* eguali, il mezzo *p* della retta *mn* darebbe l'allineamento OC. D'altronde egli è facile di ottenere, in diverse maniere, la metà della grossezza della torre per conoscere la grandezza di OC. Si misurerebbero indi gli angoli AOB, COB; o

siccome le distanze al centro delle stazioni sono sempre molto piccole, in rapporto a quelle delle stazioni medesime, si può, trascurando le une, calcolare le altre con un grado di approssimazione sufficiente ad impiegarle in vece delle vere, nella valutazione della differenza degli angoli ACB, ad AOB. Non è qui luogo di mettere a disamina i procedimenti che bisogna variare a seconda delle circostanze locali, e basta il fare osservare che conoscendo BC, OC, e l'angolo COB, nel triangolo BOC, ed anche avendo conoscenza di AC, OC, e dell' angolo COA, nel triangolo AOC, si può calcolare l'angolo OCB del primo, e l' angolo OCA del secondo, per indurne l'angolo cercato ACB, ch' è la differenza de' due precedenti.

(8*) N.° 56. *Pagina* 73.

In vece delle livelle descritte in questo articolo, le quali sono incomode, e non dànno una esattezza sufficiente per le operazioni dilicate, si fa uso della livella *a bolla di aria*, che per la sua sensibilità, di cui noi abbiamo parlato di sopra (pag. 141), è molto conosciuta; poichè serve pel collocamento de'bigliardi. Essa consiste, com' è noto, in un tubo di cristallo, il quale non essendo interamente riempito da un liquido, contiene una porzione di aria, o *bolla di aria*, che dirigesi verso la parte più elevata, in cui deve

con esattezza occupare un sito determinato, allorchè 'l tubo è orizzontale. (Veggasi la fig. 93). D' ordinario si dà a questo tubo una leggierissima incurvatura, per rendere più regolare il movimento della *bolla*.

Questa livella si verifica, come le altre, rivolgendola.

Per aver certezza che un piano sia orizzontale, bisogna collocare la livella successivamente sopra due lince le quali formino fra di loro un angolo approssimativamente retto. Che perciò, a facilitare questa operazione, i grafometri ed i cerchi a cannocchiali mobili d' alto in basso, costrutti con esattezza, tengono nel loro piano due livelle a bolla d' aria situate ad angolo retto.

Sostituendo al tubo un vaso a fondo piano e circolare, coverto da una *calotta* sferica, al vertice della quale è marcato il sito circolare che dev' occupare la bolla di aria, quando il fondo è orizzontale, si avrà una livella che situasi comodamente sulla tavoletta pretoriana che si vuol rendere orizzontale.

La livella ad acqua, rappresentata nella *fig.* 72, mediante la quale si può abbracciare, in ciascuna stazione, solamente un intervallo molto piccolo, vien sostituita da un cannocchiale ch' à una livella a bolla d'aria. (Veggasi la *fig.* 94) Non si parlerà qui della verifica di questo istrumento, nè della maniera di servirsene, lo che

per altro rassomiglia molto a quello che si opera con la livella ad acqua : basterà dire che 'l cannocchiale, dando maggior estensione ed esattezza alle stazioni, permette di fare i profili *della livellazione* molto più lunghi.

Gli strumenti propri a determinare con precisione i piccolissimi angoli , possono benanche servire per la livellazione. Quando oltre la distanza de' due punti , si conosca l' inclinazione del raggio visuale che va dall' uno all' altro, facilmente si rinviene di quanto uno di questi punti sia più basso, o più elevato dell' altro. Infatti se la distanza orizzontale AH , *fig.* 95 , fra' punti A e B , sia data , con la misura dell' angolo ZAB , compreso fra la verlicale AZ , ed il raggio visuale AB , o dell' angolo BAH , che indica l' abbassamento di questo istesso raggio , si à tutto ciò ch' abbisogna per costruire un triangolo simile a BAH , rettangolo in H , ed anche per calcolarne il lato BH , il quale sarà l'abbassamento del punto B al disotto della orizzontale AH. Potrebb si adoperare la distanza AB in vece della sua projezione AH.

Allorchè la distanza PB è molto considerevole da rendere sensibile, in questo intervallo, la incurvatura della superficie terrestre , la linea BH non è più la differenza vera di livello fra' due punti A e B. Non considerando le ineguaglianze della terra , essa è stata per lungo tempo ri-

guardata rigorosamente come sferica; se i progressi dell' astronomia àn fatto scovrire il contrario, essi stessi àn dimostrato che la differenza era tanto piccola da doverne ben di raro tener conto.

In questo caso, *la vera differenza di livello è quella delle distanze AC e BC, dai punti A e B, al centro C della terra*, ed assimilasi a quella delle linee AP e BR, poichè i raggi CP e CR sono eguali.

La linea BR, eccesso della segante CB sul raggio CR, sarà il più delle volte molto piccola, per cagion della grandezza di questo raggio in rapporto alla distanza PB, ch' allora si può riguardare come eguale all'arco PR. Se, per esempio, si prenda l'arco PR eguale al minuto *centesimale*, che corrisponde al Chilometro (circa 500 tese) nelle tavole ordinarie calcolato per un raggio eguale a 10,000,000, non si rinviene alcuna differenza fra la segante e questo raggio, bisogna dunque determinarla direttamente.

Nel mio *Trattato elementare di Trigonometria* è data a tale oggetto una formola, la quale mostra che nel caso presente il valore cercato non differisce sensibilmente dal quoziente che si ottiene dividendo il quadrato di PB pel diametro del cerchio di cui l' arco PR è parte. Or il quadrato di PB è di 1,000,000 di metri, ed il raggio della superficie del mare, ch'è in generale più piccolo di CP, avendone 6,366,198, il dia-

metro ne contiene 12,732,396; il quoziente non si eleva che a 0^m, 08, cioè a dire 8 centimetri (circa 3 pollici) che bisognerà togliere da AP, per ottenere la differenza di livello fra i punti A e B.

Bisogna in seguito notare che, secondo la citata formola, le differenze BR sono sensibilmente proporzionali ai quadrati delle distanze al punto P; poichè il raggio CR rimane sempre lo stesso, e che in conseguenza esse diminuiscono molto più rapidamente di queste distanze: alla metà di PB, per esempio, la differenza fra il raggio e la secante non sarà più del quarto di CR, cioè a dire, 2 centimetri.

Per determinare l'altezza di un qualunque punto inaccessibile, bisogna rapportarlo ad una base conosciuta, e misurare nello stesso tempo gli angoli compresi fra questa base ed i raggi visuali condotti a questo punto, e l'angolo che l'uno di questi raggi forma con la verticale; ma il problema si semplifica quando si può collocare l'istrumento in un punto, la cui distanza orizzontale, fino al piede della verticale abbassata dal punto di cui cercasi l'altezza, è conosciuta. Basta allora misurare l'angolo verticale *Cab*, *fig.* 96; imperocchè con questo angolo, ed il lato *ab* conosciuto, per essere eguale alla distanza AB, si costruirà il triangolo *ab*C rettangolo in *b*, o se ne calcolerà il lato *b*C, al quale si aggiungerà l'altezza *a*A del centro dell'istrumento, e si avrà

l'altezza totale del punto C al di sopra della linea AB.

Non è sempre necessario di pervenire al punto B, per conoscere AB: allorchè trattasi di edifici, la loro forma offre spesso il mezzo di determinare AB in altro modo. Se fosse, per esempio, una piramide regolare, che avesse per base un rettangolo, *fig.* 97, collocando l'istrumento in un punto F, perpendicolarmente ad una delle superficie ASB, basterebbe aggiungere alla distanza EF la metà del lato AD della base, per conoscere la distanza del punto F al centro R di questa base, sul quale cade la perpendicolare abbassata dal vertice S della piramide.

Inutile non sarà di richiamar qui alla memoria il mezzo semplice, mercè del quale Thales à misurata, dicesi, l'altezza delle piramidi di Egitto, senza l'ajuto di alcuno istrumento. Egli s'avvalse della loro ombra. Il sole, elevandosi di molto in Egitto, produce due momenti nella giornata, ne' quali i suoi raggi sono inclinati a 45 gradi sull'orizzonte, ossia formano con questo piano un angolo eguale alla metà di un retto; in questi momenti l'ombra di una retta verticale è eguale alla sua altezza; se dunque in tal'istanti si misura la prima, si conoscerà la seconda. Per scegliere il momento conveniente si eleverà verticalmente un bastone, si descriverà un arco di cerchio, prendendo l'estremità inferiore del

bastone per centro, e la sua lunghezza come raggio, e si attenderà che l'ombra del bastone tocchi la circonferenza di questo cerchio.

Questo metodo, il più semplice che possa escogitarsi, non potrebb' essere adottato ne' luoghi ove il Sole non arriva all'altezza di 45 gradi, e richiede d'altronde la scelta di un momento particolare; ma uno può ovviare a queste restrizioni, segnando simultaneamente, in uno istante qualunque, i punti ne' quali àn termine l'ombra dell' edificio da misurare, e quella del bastone. Siccome la lunghezza di questo è conosciuta, una semplice regola del tre, i di cui termini saranno la lunghezza dell' ombra del bastone, quella del bastone istesso, e l'altra l'ombra dell' edificio, daranno pel quarto termine, l' altezza cercata.

Comunque può reputarsi singolare la precedente operazione, non è per altro suscettibile di molta esattezza; poichè le ombre non ànno il contorno sempre defenito con precisione, e rare volte trovansi superficie perfettamente orizzontali su cui osservarle; ma siccome ognuno può proccurarsi ripetute occasioni di applicare tal metodo agli angoli de' tetti, agli alberi, ed agli oggetti isolati, esso può divenire un mezzo da imparare a determinare con la sola veduta le altezze, rettificandone le prime osservazioni.

Non si ometterà qui d'indicare, come la mi-

sura degli angoli orizzontali e verticali, dia il mezzo da costruire con esattezza la veduta di un paesaggio, determinandone i punti principali della sua prospettiva sopra un dato piano.

Sia O, *fig.* 98, il punto di veduta, col quale si cerca costruire la prospettiva, ed ABCD il quadro verticale, la cui intersecazione AB, col piano orizzontale, è data mercè l'angolo ch'essa fa con una linea AO, condotta ad un punto notabile dell' orizzonte. Or se per un altro punto E si conosca l' angolo AOG compreso fra OA ed OF, projezione orizzontale del raggio visuale OE, come l' angolo EOF, compreso fra questo raggio e la sua projezione, si otterrà come segue il punto H, ove 'l raggio visuale OE incontra il quadro, e ch' è la prospettiva del punto E.

Avendo tirata sulla carta la linea AO ad arbitrio, e condotta AB sotto l' angolo dato, si costruirà sopra OA, l'angolo AOF, anche dato, e di cui il lato prolungato fino alla retta AB, segnerà un punto G, che sarà il piede della perpendicolare abbassata dal punto H sopra AB. Non resterà ch' a determinare GH, ciò che si effettuirà supponendo che 'l triangolo HGO, rettangolo in G, giri intorno del lato OG, finchè arrivi sul piano orizzontale AOB in *h*GO. In questo movimento non si cangerà niuna delle sue parti; si dovrà per consequenza far solo l'angolo GO*h* eguale all'angolo misurato EOF, tirare O*h*,

elevare dal punto G una perpendicolare ad OG, e si otterrà la lunghezza di G*h*. Portandola sopra GH, nel quadro, che si suppone anche rovesciato sul pian'orizzontale, essa darà il punto H. Questa costruzione, essendo ripetuta per un sufficiente numero di punti rimarchevoli, produrrà la facilità di disegnare ad occhio i contorni intermedi.

La tavoletta pretoriana, qualora l'alidada porti un cannocchiale mobile d'alto in basso, ed un arco che ne faccia conoscere la inclinazione, è molto atta alla operazione ora descritta; poichè si costruisce la prospettiva presenti gli oggetti da rappresentare.

(9*) N.° 58. *Pagina* 77.

Fra' diversi mezzi di tracciare una meridiana, i due più semplici sono quelli ch'ora s' espongono.

1° Si elevi sul terreno orizzontale ben' appianato, o sopra una tavola messa a livello, *fig.* 99, un bastone, ch' abbia nel suo estremo superiore una piastra S, forata da un piccolo buco, e con un filo a piombo, che passi pel centro di esso, si troverà l' estremo inferiore A della perpendicolare SA, abbassata da questo punto sul piano orizzontale. Ciò fatto, almeno due ore prima del mezzodì, si marcherà il sito ove percuota 'l raggio luminoso in B, che passa pel piccolo buco S, il quale apparisce nell' ombra della

piastra; e si descriverà un grande arco di cerchio, prendendo il punto A come centro, con un raggio uguale alla distanza AB: indi si attenderà dopo il mezzodì, finchè giunga un istante in cui l'ombra della piastra, essendo portata dall'altra parte, pel centro del piccolo foro illuminato, faccia cadere un altro punto luminoso sulla periferia dell'arco descritto la mattina, che si segnerà. Il punto medio M dell'arco BC, compreso fra questi due punti, essendo unito coll'estremo inferiore A della perpendicolare SA, darà la meridiana AM.

Quantunque due ombre eguali bastano per ottenerla, purtuttavia se ne segnano nel corso della mattina diverse, delle quali se ne prendono le corrispondenti dopo il mezzogiorno; determinando ciascun punto medio, dei correlativi laterali, la meridiana, s'ottengono in tal modo alcune verifiche, dalle quali si può desumere una media direzione, quante volte le ottenute non coincidano perfettamente in un punto comune.

Questo procedimento, molto esatto nel tempo de'solstizi, avrebbe bisogno a rigore di una piccola correzione nel tempo degli equinozi; poichè la lunghezza delle ombre corrispondenti a'medesimi intervalli prima e dopo il mezzogiorno, non è in tali epoche interamente la stessa; ma questa circostanza può essere trascurata nella *orientazione* delle ordinarie piante.

2° Nelle regioni situate al nord dell'equatore, ed anche molto lontane dal polo, si può far uso, per la determinazione della meridiana, della stella polare, la quale facilmente si rinviene, quando si conosca la costellazione tanto rimarchevole, e denominata *l'orsa maggiore*, ovvero, *il gran carro*. Questa stella non essendo precisamente al polo, sembra, per effetto della rivoluzione diurna della terra, che descriva, intorno a questo punto, un cerchio che se ne allontana quasi per due gradi; si commetterebbe dunque un errore molto grande, se si prendesse l'allineamento della stella polare, quando essa si trova al punto più orientale, o più occidentale del suo cerchio diurno. Bisogna al contrario sforzarsi di scegliere il momento in cui essa trovasi nel meridiano, il che accade due volte in 24 ore; o sia una fiata al di sopra del polo, e l'altra al di sotto.

Riconosconsi con molta approssimazione tali istanti; da che in essi la stella polare si trova nel medesimo piano verticale della prima stella della coda della grande orsa, cioè a dire, delle tre stelle che seguono il quadrilatero, il quale ne forma il corpo. Per assicurarsene bene, bisogna sospendere un perpendicolo, collocarsi a qualche distanza dietro ad esso, ed attendere che le due stelle siano dal medesimo nascoste. Allora trattasi solo di tracciare l'allineamento indicato dal filo, e dalla stella; ciò chè può farsi tosto che

s'è avuta l'attenzione di contraddistinguere sull'orizzonte, e sopra qualche oggetto lontano, un punto, il quale fosse nel medesimo tempo attraversato dal filo, e dai due astri; o pure avendo fatto mettere ad una sufficiente distanza un lume in questo allineamento: il punto pria distinto, od il piede del lume, saranno ancora sulla direzione della meridiana. Ciò fatto, lasciando situato il perpendicolo, si potrà di giorno tirare una linea, che passi pel suo estremo inferiore, e pel punto determinato nel suddetto modo; questa sarà la meridiana cercata.

Allorchè si à una meridiana tracciata con esattezza non occorre che situare sopra questa linea, od in una direzione paralella, uno de' diametri del cerchio della bussola; l'arco, di cui l'ago si allontana da questo diametro, è la misura della declinazione.

Quindi la bussola potrà servire ad orientare le piante, avendo cura di ripetere molto spesso questa determinazione, per saper sempre con precisione qual sia la declinazione dell' ago calamitato. (1)

FINE DELLE NOTE DELL' AUTORE.

---

(1) Ecco in qual modo può definirsi questa direzione sul terreno, sviluppando ciò che à accennato La Croix.

APPENDICE

METODO DI COLORIRE LE MAPPE.

Sovente avviene che un proprietario à desiderio d'avere una mappa colorita de' suoi predj rustici; che val dire un agrimensore è nel bisogno dare a ciascuna indole di coltura la tinta mercè la quale

---

Poggiasi una bussola od un grafometro, per chi lo abbia, al punto G del terreno, *fig.* 103, e prendasi l'angolo formato dall'allineamento GF, e dalla direzione dell'ago calamitato G*n*. Se questo angolo è di 25° all'Ovest, se ne toglieranno 2° $^1/_3$, ed il residuo 2° $^2/_3$ o sia gradi 2 e minuti 40, sarà l'angolo formato dalla linea GF col nord vero GN.

I gradi 22 $^1/_3$ sono l'approssimativa quantità di cui l'ago magnetico declina all'ovest da lungo tempo: quindi è chiaro che se GN fosse dall'altro lato di GF bisognerebbe aggiugnere in vece di togliere.

Or per orientare la pianta si tirerà una linea GF col lapis, corrispondente al detto allineamento sul terreno, e si definirà l'angolo NGF con un rapportatore. Conducesi poi una paralella a questa linea di direzione del Nord vero, in un luogo della carta ove nulla siavi delineato, elevasi una perpendicolare a questa paralella, e secondo il costume vi si forma una freccia simile a quella effigiata nella *fig.* 104.

Essendo così orientata la pianta, si potrà agevolmente giudicare della posizione d'ogni parte, e d'ogni lato del terreno, relativamente al Nord, al Sud, all'Est, ed all'Ovest; o sia, al Settentrione, al Mezzogiorno, all'Oriente ed all'Occidente. Se per altro la direzione di

si à convenzione d'indicarla. In allora, per eseguire questo lavoro sarebbe necessario prendere alcune lezioni da un buon maestro; che perciò a supplirvi, sarà fatto breve cenno del modo che s'abbia da tenere per colorire all'acquarello una mappa con *tinte piane*, tosto che sia stata

---

una figura fosse fra due de' detti punti, essa prende il nome d'entrambi: difatti se una linea fosse fra il Nord e l'Est sarà indicata col vocabolo *Nord-Est*, ecc.

Quando la pianta è stata levata con la tavoletta, o col declinatore, è bastevole di fare un angolo di 22° $^1/_3$ all'Est con la linea sopra di cui si è collocato questo ultimo istrumento, essendosi orientato a zero.

Può ancora intervenire che uno abbia operato con la tavoletta senza bussola, o sia declinatore, e siasi orientato con i palicciuoli piantati ai notabili punti del terreno, e quindi non abbia istrumento per avere la direzione dell'ago calamitato: allora disporrà la tavoletta in un punto del terreno un giorno in cui il sole sarà con chiarezza visibile nel mezzogiorno, orientandola parimenti verso di un oggetto qualunque; indi nel momento ch'un orologio molto esatto, e ben regolato indicherà il mezzogiorno preciso, si dirigerà l'alidada al mezzo del sole: questa direzione segnata sopra la pianta, ch'è sulla tavoletta, sarà la meridiana del punto ove uno si è collocato.

Se poi la pianta non sia stata levata con la tavoletta, e non si abbia pur anco bussola, od altro, si potrà adottare un espediente approssimativo. Essendo in G, si metta un lungo o dritto palicciuolo a perpendicolo nella

pria delineata al semplice tratto con l'inchiostro della China. Nella *Tavola V. fig.* 105. sono rappresentate le tinte, ed alcuni segni convenzionali, che sono generalmente adottati per esprimere le differenti nature di coltivazioni; ma per ben riuscire a dare queste tinte sopra la carta è d'uopo saper fare un buon uso de' colori.

Primieramente l'inchiostro della China ch'adoperasi nel fare il disegno dev'essere di buona qualità; devesi preferir quello la cui spezzatura sia netta e lucida, ed allorquando stemprasi esali un odore grandemente aromatico d'ambra, e non lasci alcun sedimento al fondo del piattino.

I principali colori, de' quali si fa uso, sono oltre *l'inchiostro della China*, *il carminio*, *la terra di Siena bruciata*, *la seppia*, *la gommagutte*, *il minio*, *il rosso-oscuro*, *il celeste d'indaco*, *o di prussia*. Invengonsi nel commercio tutti questi colori preparati a pezzetti. Per servirsene, è sufficiente sciogliérli con acqua pura

---

direzione del sole nel momento del mezzogiorno, e si avrà, prolungandone l'ombra, l'allineamento GN, il quale trasportasi sulla pianta, costruendo un triangolo qualunque ZGX, sopra un altro dato allineamento GZ, antecedentemente stabilito. Indi si misureranno i lati del triangolo sul terreno, e se ne delineerà un altro simile sulla carta in parti corrispondenti alla scala della pianta: il lato GX prolungato in N sarà la direzione della meridiana. *Trad.*

in piccoli piattini di porcellana, o pur di majolica, stropicciando leggiermente ciascun colore nel fondo del vaso, che deve contenerlo, avendo cura di poco bagnarlo, e bagnato asciugarlo. Deesi aver l'avvertenza di far sempre le tinte alquanto meno cariche di quelle che voglionsi imitare; stante che l'acqua evaporizzandosi di continuo aumenta l'intensità delle tinte, che si erano da prima preparate. Soglionsi saggiare sopra un pezzo di carta con colla, la quale serve nel tempo istesso da covrire il disegno; e si aumenta, o diminuisce la quantità dell' acqua in cui si è diluito il colore, secondo che la tinta è troppo forte, o pur debole.

Se avvenga ch' uno abbia dato una tinta di molto forte sulla mappa, bisognerebbe pria che essa fosse intieramente secca, tuffare un buon pennello nell'acqua limpida, e stropicciarne leggiermente la parte troppo attintata, indi con altro pennello asciutto, toglierne con garbo tal colore, avendo cura di rasciugare spesso il pennello. Questo mezzo non può essere adoperato per le tinte con inchiostro della China, giacchè una volta date, non si scolorano facilmente, quante volte l'inchiostro è buono.

I pennelli debbono essere o di pelo di Vajo, o di Martora; e quelli son buoni i di cui peli riunisconsi naturalmente in una punta molto acu-

ta, allorquando bagnansi leggiermente con le labbra; o pur meglio, allorquando pria tuffati ed agitati nell'acqua, poi tolti ed asciugati appena, riprendono i peli la forma acuminata, senza che alcuno sia divergente, o più lungo. È indispensabile aver tanti pennelli quanti sono i variati colori delle tinte convenzionali. A conservare i pennelli, si deve aver cura, allorchè un desista dal lavoro, di lavarli nell'acqua chiara, che dee poi uscirne premendoli leggermente fra le dita, e tergendoli immantinenti con pannolino, o con carta senza colla. Ripongonsi poi in una scatoletta di latta, in modo che le punte non sieno esposte ad arruffarsi, perchè s' esse prendono una disordinata forma nel disseccarsi, diverrà poi difficile che ritornino alla primiera aggiustatezza.

Per distender bene una tinta piana, è mestieri, per quanto sia possibile, darla senza interruzione, e con egual succo, usando la diligenza che la punta del pennello non esca fuori le linee, ovvero non alteri il contorno del disegno. Tosto che s'arriva in un'angolo si aguzza la punta del pennello, asciugandola sull'orlo del piattino, poi si distende il colore che v'è accumulato.

In fine se 'l pennello non contenga a sufficienza colore per covrire tutta la figura, non devesi attender che tutto sia esaurito per attingerne di nuovo, ma è d'uopo prenderne sempre allo

stesso modo; senza di che l' ultimo colore non si uguaglierebbe col primo.

Ecco le variate tinte convenzionali adottate per le differenti colture de' terreni.

Pe' terreni coltivati componesi la tinta con terra di Siena, a cui s' aggiugne un poco d'inchiostro della China, se 'l terreno è in pendio.

Vigne.—Rosso-oscuro, ed un poco di celeste, così detto, berlino, o di prussia.

Praterie.— Verde somigliante all' erba, composto d'indaco e di gommagutte, facendo sì che il celeste predomini.

Pascoli.—Dàssi questa tinta con due verdi; il primo simile al fondo dei prati, ed il secondo tendente al giallo. Si distende con due differenti pennelli, dandosi la cura di riunirla a guisa di marezzo.

Giardini.—Verde d'erba chiara, meno giallo di quello de' legni, e meno verde dell' altro de' prati; pur tuttavia il color giallastro dee primeggiare.

Terreni sodi, o sia, incolti.—Verde pistacchio, e rosso-oscuro. Entrambe tinte leggiere che si distendono con due pennelli in modo di formare un marezzo, o sia venature di marmo, di tal che l' una tinta occupi approssimativamente il medesimo spazio dell' altra, benchè irregolarmente distribuite.

Bosco.—Giallo di giunchiglia, composto d'indaco e di gommagutte, facendo dominare quest' ultimo colore.

Boscaglie.—Tinte leggiere di gommagutte, e

di *verde di prato*, dato con due pennelli a guisa di marezzo, com' è stato indicato pei terreni incolti.

Castagneti, o sia *boschi di castagni*.—Giallo e verde leggieri, de' quali se ne faccia uso con due pennelli a somiglianza de' colori che debbono unirsi.

Macchie.—Verde, e color rosa. Il verde si faccia eguale a quello del fondo de' giardini, a cui aggiugnesi un poco di celeste. La tinta rosea si fa con una parte di carminio e dodici di acqua (1). Le macchie umide similmente fannosi, passando solo sulla prima tinta un leggier color celeste.

Lande, o *Pianure aride ed incolte* — Verde oliva, ed aurora pallida. Il colore aurora è simile a quello de' terreni incolti. Il verde oliva s' ottiene con una parte di gommagutte, una mezza parte d' indaco, una mezza parte della tinta rosea adoprata per le macchie, ed otto parti d' acqua. La tinta aurora serve ad indicare i depositi d' arene, quando ve ne sieno nelle pianure, e si compone con una parte di minio ed una altra di carminio.

Paludi—Verde d'erba, e celeste chiaro. Lo stesso verde di quello delle praterie. Il celeste chiaro si fa con una parte d' indaco, e 18 a 20 parti

(1) Una parte di colore è la quantità che ne possa contenere un pennello pieno.

d' acqua. I ristagni di acqua sono di poi ondulati orizzontalmente col celeste chiaro.

Lagune, o *ristagni*, *laghi*, e *fiumi*. Celeste sbiadito come quello delle paludi. Si rinforza la sponda dal verso dell' ombra (1) con una tinta celeste fatta con una parte d' indaco, ed 8 d'acqua, che dàssi lungo la sponda, e sfumasi verso il mezzo. Si fa lo stesso lungo le altre sponde in chiaro, ma con una tinta presso a poco la metà più debole, più stretta, ed egualmente sfumata verso il mezzo. Inoltre le lagune sono orizzontalmente

---

(1) Onde conoscere ove bisogna disporre le ombre, è sufficiente por mente che, per convenzione, si considera dover la pianta ricevere la luce del Sole a sinistra ed elevata sull'orizzonte di 45° : quindi gli oggetti, come gli edifizi, sono ombreggiati a dritta in questa direzione; e per la medesima ragione i bacini, i ristagni, e tutti i scavamenti debbono aver l' ombra dalla parte sinistra; da che questa sponda è quella, che da tal banda la produce. S' avverta che per addolcire o sfumare i colori, che mettonsi dal lato opposto alla luce, si à un pennello pregno di acqua limpida, col quale si passa lungo il lembo del colore, e su cui prenda alquanto; indi si fa percorrere il detto pennello da un estremo all' altro del colore, e discendendo si rinnovella sempre l' acqua, se pur sia necessario, fino a che la tinta non appaja più da questo lato.

Ottiensi ancora il medesimo scopo con tinte gradatamente più forti date l' una sopra l' altra.

ondulate, molto più dal lato dell' ombra, che dal lato della luce. Alla fine per dinotare da qual banda fluiscono le acque, s'è convenuto delineare nel mezzo delle acque, od alla sponda del fiume, o del ruscello, una freccia la di cui punta indica la corrente.

Arene— Tinta aurora, composta di due parti di gommagutte, 3/4 parti di carminio, e 16 parti d'acqua; o pur anco 1 parte di gommagutte, 1 parte di carminio, 1 parte di minio, e 3 parti d'acqua.

Montagne—Se voglionsí rappresentare le montagne sopra di una pianta, componesi un colore d'inchiostro della China e di seppia, il quale riducesi ad una tinta d'un grado conveniente con l'acqua pura. Mettesí il colore, leggiermente tracciando il profilo della montagna, con una tinta larga di molto, che sfumasi verso 'l basso ed un poco verso l'alto. Deesi molte volte passare lo stesso colore, e particolarmente dal lato dell' ombra, lasciandolo qualche volta prosciugare, e sfumandolo più verso 'l piano, e meno al vertice del monte.

A rappresentare una grande elevazione si dà presso la cima una fascia di colore che sfumasí discendendo: quanto più è alto, e rapidamente scosceso il monte, tanto più 'l colore dev' essere forte nella cima.

Case, ed edifici.—Mettesi una tinta piana di

carminio nella superficie di ciascun edifizio, ed ordinariamente contornasi questa tinta, dal verso opposto alla luce, con una linea grossa di carminio più oscuro, a fin di rappresentar le ombre.

Leggende—Queste debbono nella grossezza, e pe' caratteri variare, secondo la importanza degli oggetti.

Il carattere *stampatello*, quando è ben fatto, produce un bell' effetto. Se per avventura non potrassi riuscire in tal genere di carattere, si potrà adottare il *bastardo*, ad eccezione de' ruscelli, e de' fiumi, i di cui nomi soglionsi d'ordinario scrivere con piccoli caratteri rotondi. In quanto al titolo è costume farsi di caratteri grandi, e quasi sempre in uno spazio come se fosse rinchiuso da un' ellisse. Finalmente non dee omettersi delinear la scala sotto la pianta, affinchè vi si possano prendere le misure, quando 'l bisogno l'esiga: ma è d' uopo osservare, che meglio valga trarla dal bozzo della pianta levata in campagna, ove sono notate le misure; dapoichè, i colori e l' umido possono alterare le dimensioni della carta.

DISEGNARE UNA ELLISSE.

L' ellisse varia di forma secondo la lunghezza ch' adottasi per le linee AB, CD, *fig.* 102.

Onde costruirla prendesi il mezzo G di AB; elevasi a questa linea la perpendicolare GC, che

prolungasi verso D, e si fa CG eguale a DG, o sia ad $^1/_2$ CD. Indi menasi sopra AD la perpendicolare DE; portasi GE da D in H, e da A in F; dal quale ultimo punto con un'apertura di compasso, eguale ad AF, descrivesi un arco indefinito *b*A*c*; dopo tirasi FH, e dal mezzo *d* di questa linea elevasi una perpendicolre, che si pungherà fino ad incontrare CD in *n*. Invengasi il punto *b* nella direzione *n*F, e dal punto *n*, col raggio *n*D, descrivasi l'arco *b*D, ed otterrassi la curva A*b*D. Si opererà similmente nel descrivere tutta la parte BD ed egualmente per l'altra curva ch'è sotto di AB, e si avrà un' ellisse di forma gradevole.

È facile vedere, ch'essendo disegnato il quarto AD della ellisse, debba speditamente riuscire il rimanente. (1)

---

(1) Ed in altro modo, facciansi A*f*, B*g*, il terzo di AB, e dai punti *f*, *g*, con la medesima distanza A*f*, descrivansi due archi, i quali s' intersecheranno in *d* ed in *e*; prendasi *i* nella direzione *df*, e portisi A*i* da A in *c*, da B in *h*, e da B in *k*; dipoi dai punti *e*, *d*, con un apertura di compasso eguale alla distanza *id*, descrivansi successivamente gli archi *ik*, *ch*, e l'ellisse, comunemente detta ovale, sarà segnata.

È chiaro il riconoscere che non sia necessario lo stabilire i punti *i*, *k*, *h*, *c*; imperocchè i due ultimi archi assai bene son determinati dall' incontro de' due primi. Questa curva è cognita sotto il nome di *Ovale del giardiniere*.

Ad un modo approssimativamente simile eseguesi la operazione per tracciare questa curva sopra il terreno. Dopo aver determinati i punti F ed E, con piuoli, vi s'affidano gli estremi d'una cordella lunga quanto la linea AB, la quale distendesi col mezzo d'altro piuolo, che si farà scorrere lungo la cordella, sempre tenuta tesa, fin tanto che 'l detto piuolo, compiendo il giro, pervenga al punto da cui è partito; allora l'ellisse è tracciata.

La superficie d'una ellisse è eguale a quella d'un cerchio, il cui diametro sia medio proporzionale fra la lunghezza e la larghezza dell'ellisse; che vale il dire, tal diametro sia eguale alla radice quadrata del prodotto della lunghezza per la larghezza.

Se la lunghezza è 12^m e la larghezza $8^m 1/2$, il diametro medio sarà 101, e la superficie 80,^{ar} 15.

Uniformemente a quello che si è detto pel cerchio, si potrà avere con alquanto di semplicità la superficie dell'ellisse, moltiplicandone la lunghezza per la larghezza, dopo riunendo insieme la metà del prodotto, la metà di questa metà, ed il settimo di questa ultima quantità; di modo che in questo esempio, si à

	$12 \times 8,5 =$	102
La metà		51
	La metà	25, 50
	Il settimo	3, 64
		80, 14.

VERIFICA DELLE PIANTE.

Breve cenno sarà fatto intorno a questo lavoro; imperocchè suppongonsi essere d' una modica estensione le piante, cui un agrimensore può avere incarico verificare.

Una tale operazione consiste a misurare parecchie linee, le quali s' incontrano, o pur s' incrocicchiano, e su d' esse a prendere i lati delle stabilite divisioni, o varietà di colture del terreno; ed in pari tempo a riscontrare le distanze di questi allineamenti da molti angoli prossimi tanto a destra ch' a sinistra. Riconosconsi dipoi sopra la mappa, o pianta, gli estremi delle linee misurate; tracciansi queste col lapis, e comparansi, mercè la scala ed il compasso, le misure reali del terreno alle loro omologhe sulla pianta. Se per avventura le differenze fra 'l terreno e la pianta sieno più grandi delle seguenti, o sia,

di { 1/100 per 100m, 1/200 per 300m, 1/400 per 600m, 1/500 per 1000m, 1/800 per 2000m } o pure di altrettanti passi, o di altre unità lineari.

ed ancora al di sopra, si conchiuderà che la pianta non è abbastanza esatta. Per le distanze poi intermedie da 100 a 300, di 200 a 600, ecc.

si seguirà la progressione; in guisa che per 500^m sarebbe 1/300, ed 1/600 per 1450^m (1).

In quanto alle minute parti d'una pianta si può tollerare il 50°, allorchè la misura non ecceda 40 in 50^m, e la scala sia nel rapporto del 2000° al 2500° (2).

---

(1) Ond' invenire, per esempio, la tolleranza delle differenze relative al numero 1450, si sottrae 1/800, o sia, usando termini decimali, 0,00125, da 1/500, ovvero 0,002; la differenza è 0,00075, che si moltiplica per 450, dividesi 'l prodotto per 1000, e sen deduce il quoziente di 0,002. L'operazione offre 0,001662; questa è la tolleranza che cercasi; ed esprimer puossi con una frazione più facile a ritenersi, dividendo 1000000 per 1662. Il quoziente è 601; val dire che questa tolleranza equivale ad 1/600.

Per la distanza di 500^m si à 0,005 — 0,20025 = 0,0025; moltiplicando questa quantità per 200, e dividendo 'l prodotto per 300 s'ottiene 0,00333, o sia 1/300 per la tolleranza di 500^m.

(2) I numeri di sopra indicati sono presi con grande arbitrio; sembra quindi che pe'minuti particolari della pianta, dovendo limitarsi nelle linee di primaria costruzione della struttura d'essa, non debba accordarsi, fatta deduzione del movimento della carta, che la differenza la qual si possa trovare fra due misure con pari diligenza eseguite, per ogni linea particolare compresa fra quelle dell'insieme; per ciò la tolleranza dovrebb'essere in ragione della difficultà del misurare. In una contrada piana e scoverta si può misurare senza tema di fallire un metro sopra

Osservazione I.ª Possonsi incontrare alcune differenze rettificabili, ed altre che no 'l possono essere. Le prime sono gli errori locali commessi sopra un lato di una quota, o distinta parte di terreno, o sopra la posizione di un limite, di un confine, di un termine, ecc. Le altre àn relazione e somiglianza agli angoli, ed alle misure, e derivano spesso da che l'agrimensore non s'è data la cura di ricercare le differenze, le inesattezze, gli equivoci e gli sbagli ch' egli avrebbe potuto riconoscere facilmente operando, e perciò à continuato il suo lavoro sopra raggi mal disposti, o su dati incerti. In questo caso può dirsi non es-

---

7 ad 800^{m}, nel mentre che nelle montagne, e ne' luoghi imboschiti sovente potrassi avere più di un metro di differenza sopra 500^{m} fra due misure. Quindi si può stabilire, pel *maximum* della differenza fra due misure, un 800° sopra i terreni facili e piani, ed un 500° su quelli inclinati, o coverti da boschi, da siepi, ecc.

Alcuni da ciò ne inducono, che la tolleranza debba considerarsi doppia della stabilita; imperocchè 1 metro in più, ed 1 altro metro in meno, sopra qualunque misura vera, forma la doppia differenza: ma comunque ciò possa essere adottato, pur nulladimeno dovrebbesi sfuggire tanta inesattezza, che solamente in una legale contestazione potrebbe ammettersi, per gli estremi più lontani, fra quali l'equità dev' aggirarsi, nè perciò concedere si debba, oltre le stabilite differenze, altre tolleranze.

servi rettifiche possibili da fare, ed il solo espediente da adottarsi esser quello di prendere novellamente la pianta errata, od eseguir di bel nuovo la misura di quella parte ch' è racchiusa fra le linee di costruzione.

II.ª Nel fare l' applicazione delle linee di verifica sulla pianta, bisogna aver di mira il movimento della carta, se pur ve ne sia stato; imperocchè vi sono alcuni fogli di carta i quali molto variano nelle loro dimensioni; tuttavia si fa notare ch' esistono solo fogli di carta i quali s' accorciano, nel mentre che non è possibile invenirne che s' allunghino.

Il ristringimento più comune è del 400° allo 800°; se n' è talune fiate incontrato fino al 200°, ma questo avviene molto di rado, e quando un se n' avveda, costruendo la mappa, deve immantinenti abbandonare tal carta. Parecchi saggi si sono fatti sopra quest' oggetto, i quali sono riusciti fino al presente infruttuosi, e molti si sono presso a poco soffermati a preparare la carta prima di servirsene, leggermente umettandola con una spugna, e ripetendolo molte volte, a misura ch' essa si diseccava. Sembra d' altronde che la carta da molti anni fabbricata dia piccole variazioni, e si ricerca pel nostro uso.

La carta che suole incollarsi negli orli sulla tavoletta, tutto al più si restringe, nel momento che si distacca, del 200°; ristringimento ec-

cessivo, per cui s'è fatto osservare che non dovrebb'essere attaccata con colla; dapoichè ad eseguire tale operazione devesi bagnare, e per ovviare alle grinze, che nel prosciugamento d'essa, possono rimanere, è mestieri stirarla, lo che produce un ristringimento maggiore nel distaccarla. Quindi si dovrebbe far uso della carta preparata, nel modo di sopra detto, ed affidata sulla tavoletta con legami, o fra un telajo che la cinga, e la tenga distesa, siccome costumavasi con le antiche tavolette, a guisa de' così detti *stiratoi*, ancora d'uso nelle scuole di disegno. Tale pratica à pure i suoi inconvenienti, ed un agrimensore, molto versato nell'arte sua, provvede a menomare tanti disordini, e sì grandi fastidi.

TAVOLE

USO DELLE TAVOLE

La tavola n° 1, non abbisogna di spiega veruna, da che contiene il solo valore di ciascuna unità delle antiche misure. Si capirà facilmente l'uso delle altre, osservando che per prendere 10 volte, 100 volte, 1000 volte i numeri ch'esse contengono, basta di trarre indietro la virgola per 1, 2, o 3 numeri verso la destra.

Siano, per esempio, 1437 jugeri e 59 pertiche, misura di Parigi, da trasmutare in ettari, ed in ari,

Si troverà nella tavola III.

	Ettari.	*Ari.*
Per 1000 jugeri	341,	88,70
400	136,	75,48
30	10,	25,66
7	2,	39,32
Per 50 pertiche	,	17,09
9		3,08
Totale	491,	49,33

Cioè a dire, 491 ettari, 49 ari, e 33 cent.

I.ª TAVOLA DEL RAPPORTO DELLE MISURE ANTICHE ALLE NUOVE USATE IN FRANCIA.

Misure di lunghezza.

	metri.
Lega comune, di 25 a grado, di 2280 tese.	4444
Lega marina di 20 a grado . .	5556
Lega (piccola) di 2000 tese . .	3898
Lega di 2500 tese	4873
Pertica delle acque e foreste, di 22 piedi.	7,1465
Pertica di Parigi di 18 piedi .	5,8471
Auna di Parigi, eguale a 3 piedi, 7 pollici, e 10 linee. . . .	1,188
Tesa di Parigi, eguale a 6 piedi.	1,94904
Piede-di-Re, eguale a 12 pollici.	0,32484
Pollice, eguale a 12 linee . . .	0,02707
Linea.	0,002256

Misure di Superficie

	metri q.	*ari. q.*
Jugero delle acque e foreste, eguale a 100 pertiche quadrate delle acque e foreste . . .	5107,2	51,072
Jugero di Parigi eguale a 100 pertiche quadrate di Parigi .	3418,9	34,189

	metri q.	*ari q.*
Pertica quadrata delle acque e foreste, eguale a 484 piedi quadrati	51,072	0,51072
Pertica quadrata di Parigi, eguale a 324 piedi quadrati . . .	34,189	0,34189
Auna quadrata di Parigi.. . . .	1,412	
Tesa quadrata, eguale a 36 piedi quadrati	3,79874	
Piede quadrato, eguale a 144 pollici quadrati.	0,10552	
Pollice quadrato, eguale a 144 linee quadrate	0,000733	
Linea quadrata.	0,000005	

Misure cubiche o *di capacità.*

Tesa cubica eguale a 216 piedi cubici.	7,40389	met.c.
Piede cubico, eguale a 1728 pollici cubici.	34,2773	dec. c.
Pollice cubico, eguale 1728 linee cubiche	19,8364	cen.c.
Linea cubica	11,479	mill.c.
Solive di falegname, eguale a 3 piedi cubici.	102,8318	dec. c.
Corda delle acque e foreste.	3,839	st.o m.c.
Moggio di grano di Parigi, eguale a 12 sestieri.	1872	litri.
Sestiere di Parigi, eguale a 240		

libbre, 2 mine, 4 minotti, o 12 staja.	156
Stajo di Parigi, eguale a 16 quartucci, o sia 655, 8 pollici cubici.	13
Quartuccio = 40,9 pollici cubici. .	0, 8125
Botte di vino di Parigi, eguale a 288 boccali.	268, 2144
Boccale di Parigi, un poco meno di 47 pollici cubici,=2 fogliette, o sestieri, 8 bicchieri, 16 rochiglie.	0, 9313 litri.

N. B. Il quarto del moggio di avena si chiama Profonda, e vale circa tre litri.

Misure di pesi.

Botte di mare, 2000 libbre.	979,01 chilogrammi
Quintale, 100 libbre. . . .	48,95058
Libbra, 2 marchi, 16 once.	0,489506
Marco, 8 once.	2,44753 ettari.
Oncia, 8 grossi.	3,05941 dec.
Grosso, 72 grani.	3,8243 gram.
Grano.	0,05311
Carato di Giojelliere, circa 4 grani.	0,21244
Carato de' saggiatori 1/24 del tutto	0,05311
1/32 dal carato de' saggiatori.	0,001302
Denaro de' saggiatori, 24 grani, 1/12 del tutto	0,083333
Un grano de' saggiatori. . .	0,003472

Monete.

Lira tornese, 20 soldi, 240 danari. 0,9877 franchi
Soldo, 12 danari. 0,0494
Danaro. 0,0041

Misure astronomiche e fisiche.

Il giorno essendo diviso in 10 ore, l'ora antica eguale a 0 ore 41', 67", . 1' = 69", 4..1" = 1", 16 decimale
Grado, o 1/360 del cerchio = 1g, 1111 .. 1'= 1', 854.. 1"=3", 09 decimale.
Grado del termometro di Réaumur, 1/80 = 1g, 26 centigrado.

N. B. Il valore di una nuova misura è eguale al valore dell'antica diviso pel numero scritto dopo l'antica. (1)

VII.ª TAVOLA DELLE MISURE INGLESI.

Essendo sovente impiegate queste misure nelle relazioni di viaggi, e ne' scritti d'agricoltura, s'è creduto darne il rapporto col metro.

---

(1) La Croix continua a dare tutte le altre misure dei vari paesi della Francia; noi reputandole inutili le abbiamo sostituite con quelle d'Italia, le quali possono talvolta essere utili ad un agrimensore. Di simile inutilità abbiamo estimate le altre cinque tavole per convertire le antiche misure francesi nelle nuove metriche, e solamente portiamo la settima delle misure inglesi. *Trad.*

Misure di lunghezza.

Piede inglese	0 , 305 met.
Verga , eguale a 3 piedi . . .	0 , 914 met.
Doppia verga , o *fathom* . . .	1 , 829 met.
Miglio, eguale ad 880 *fathoms*, e di circa 69 a grado . . .	1609 , 3 met.

Misura di superficie.

Acre	40 , 47 ari.

Misure di Pesi.

Libbra.	373 grammi
Libbra *aver* di peso. .	453,3 grammi

N. B. Questa espressione è dell'antico normanno.

Misure di capacità.

Gallone.	4,543 litri.
Bushell, che contiene 8 galloni . .	36,348 litri.

N. B. Uno statuto, che 'l Parlamento à reso nel 1834, stabilisce il rapporto de'Cambioni di queste misure con la lunghezza del pendolo a secondi, e col peso d'un pollice cubico d'acqua, ma lascia le suddivisioni tal quale esse esistevano.

TAVOLA DI TUTTE LE MISURE ODIERNE LINEARI, CHE SI USANO IN ITALIA.

		Chilometri Metri Mill.
Ancona.	Piede.	0,409
	Pertica = 10 piedi . . .	4,096
	Palmo.	0,243
	Braccio.	0,642
	Canna = 8 palmi. . . .	1,944
Bergamo.	Piede.	0,437
	Cavezzo = 6 piedi. . .	2,626
	Braccio da panno. . . .	0,659
	Braccio da fabbrica. . .	0,531
Bologna.	Piede.	0,380
	Pertica = 10 Piedi . .	3,810
	Braccio per le stamigne, e panni.	0,640
	Braccio per le tele. . .	0,519
	Braccio per le seterie. . .	0,595
	Miglio.	1,902,263
	Miglio di 60 a gradi. . .	1,851,800
Brescia.	Piede comune, o braccio = 12 once. . . .	0,475
	Piede orario.	0,330
	Piede degli statuari. . . .	0,294
	Cavezzo = 6 braccia comuni.	2,850

	Braccio per la seta.	0,640
	Braccio per le tele, e panni.	0,674
Carpi. . .	Braccio.	0,631
Casale. . .	Braccio.	0,661
Cento. . .	Piede = 12 once.	0,396
	Braccio.	0,637
Cervia. . .	Piede = 10 once.	0,646
	Piede da legno.	0,346
	Braccio.	0,666
Cesena. . .	Piede = 10 once.	0,538
	Braccio da tela.	0,702
	Braccio da lana, e seta.	0,619
Chiavenna.	Piede = 12 once.	0,527
	Braccio da seta.	0,527
	Braccio lungo.	0,670
Como. . .	Piede = 12 once.	0,451
	Braccio (V. Milano).	
Crema. . .	Piede = 12 once.	0,469
	Cavezzo, o tesa = 6 piedi.	2,818
	Braccio.	0,670
Cremona.	Piede = 12 once.	0,348
	Cavezzo, o tesa = 6 piedi.	2,961
	Braccio pe' panni.	0,699
	Braccio per tele.	0,594
Faenza. .	Piede = 10 once.	0,479

	Braccio da panno. . . .	0,638
	Braccio da tele nostrali . .	0,719
Ferrara. .	Piede = 12 once. . . .	0,403
	Pertica = 10 piedi. . .	4,038
	Braccio per lana e tela. . .	0,673
	Braccio per la seta. . .	0,634
	Miglio.	1,357,
Firenze. .	Braccio detto *a panno* = 12 soldi = 2 palmi.	0,583
	Soldo = 12 denari. . .	0,029
	Denaro.	0,002
	Canna agrimensoria = 5 braccia.	2,918
	Canna per li panni = 4 braccia = 8 palmi (1).	2,333
	Palmo pe' panni (1) . .	0,291
	Braccio per le seterie = 2 palmi (1) . .	0,597
	Canna per le seterie = 8 palmi (1). . . .	2,388
	Palmo per le seterie (1) . .	0,298

(1) Queste misure si usavano prima del 1782, e se ne fa ancora menzione, ma non sono legali; in seguito d^i editto di quell' anno del Granduca Pietro Leopoldo si stabilì uniformità di misure in tutta la Toscana, e che sono le altre qui rapportate. Di fatti nel 1808 fu inca-

	Miglio = 2833 $^1/_3$ di braccio a panno. .	1,653,600
	Miglio Italiano di 60 a grado.	1,851,800
Forlì . . .	Piede = 10 once. . . .	0,488
	Braccio da panno	0,621
	Braccio da tele nostrali	0,737
Genova. .	Canna grossa pe' panni = 10 $^1/_2$ palmi. . .	2,615
	Canna per le tele, ec. = 10 palmi	2,490
	Canna piccola, o comune = 9 palmi. . .	2,241
	Braccio=2 $^1/_3$ palmi. . .	0,581
	Palmo = 12 once. . .	0,249
Guastalla.	Braccio.	0,693
Imola. . .	Piede = 10 once. . . .	0,439
	Braccio.	0,630

ricata una commissione per la formazione delle tavole comparative delle misure e de' pesi della Toscana con quelle del nuovo sistema metrico adottato in Francia; le medesime portano una sola specie di braccio, ch' è il *braccio a panno*, la *Canna* di 5 braccia, ed il *Miglio*.

Oltre queste misure usavansi in Firenze il Passo = 3 braccia *a panno*, qual braccio denominavasi anche *piede geografico*, ed il Cavezzo = 6 di dette braccia, o piedi.

Italia. . .	Miglio moderno detto comune di 60 a gradi.	1,851,800
Livorno. .	V. Firenze.	
	Braccio per le costruzioni.	0,548
Lodi. . . .	Braccio. V. Milano.	
	Piede = 12 once. . . .	0,455
	Cavezzo = 6 piedi. . .	2,731
Lombardia.	Miglio.	1,652
Lucca. . .	Piede.	0,590
	Braccio per le seterie. . .	0,578
	Braccio per le stoffe di lana.	0,605
	Canna = 4 braccia (di seta, o di lana)	
Lugo. . . .	Piede = 10 once. . . .	0,410
	Braccio	0,637
Macerata.	Piede.	0,558
Mantova.	Piede	0,466
	Cavezzo = 6 piedi. . .	2,801
	Braccio per le merci . .	0,600
Messina. .	V. Sicilia.	
Milano. .	Piede = 12 once. . . .	0,397
	Piede decimale.	0,260
	Piede d' Aliprando, o della Porta (il più in uso).	0,435
	Braccio de' murato-	

	ri. (1).	0,595
	Trabucco = 4, 7 di braccia suddette.	2,796
	Calamus (altro trabucco).	1,985
	Pertica, o trabucco della nuova misura	2,500
	Braccio corto per le seterie.	0,522
	Braccio lungo per le stoffe di lana.	0,688
	Braccio per le tele. (il più in uso).	0,593
	Miglio (V. Italia). .	
Modena.	. Piede = 12 once.	0,523
	Pertica, o Cavezzo= 6 piedi.	3,138
	Braccio.	0,633
Monaco.	. Piede.	0,235
Napoli.	. Palmo = 12 once = 60 minuti = 120 decimi (2).	0,263

(1) Martin dice che 13 braccia da costruzione fanno 16 piedi, forse sarà vero, ma non pel piede ch' egli rapporta di 0, 397. Ove troverassi la M indicherà lo stesso autore.

(2) Valore ricavato dal campione della Regia Zecca dalla commissione eletta dal Governo nel 1811, verificato dalla Giunta nel 1822.

Canna = 8 palmi.	2,109
Passo d' Arsenale di Marina (1) = 6 $^{2}/_{3}$ palmi	1,758
Braccio, o brassata per la marina = 5 piedi parigini.	1,624
Miglio (V. Italia) (2)	

Passo di terra, o Pertica delle seguenti Città, e provincie del Regno.

Abruzzo	=	8 palmi.	2,109
Acerra	=	8 palmi.	2,109
Aversa	=	8 $^{1}/_{4}$ palmi.	2,175
Barese	=	6 palmi.	1,582
Calabria	=	7 palmi.	1,845

(1) Questa misura è stata abolita con Real decreto del 1822, col quale fu ordinato l' uso in marina delle misure in piedi, e braccia, o brassate di Francia, mentre erano in uso pe' cordami, e legnami promiscuamente le misure Napoletane, Francesi, Inglesi e Spagnuole; a qual' uopo fu eletto dal consiglio di Real Marina una Giunta preseduta da un Capitan di Vascello.

(2) Volgarmente si dice che il miglio è di mille passi di 7 palmi ognuno, servendo un tal passo per le provincie di grandi estensioni di pianure, com'è la Puglia, ov'è di 7000 palmi, cioè chilom. 1, 846. Gl'Ingegneri per ridurlo a quello d'Italia lo fanno di 7025 palmi.

Capua	=	7 1/5 palmi. . .	1,898
Caserta	=	7 1/3 palmi. . .	1,933
Cava	=	7 2/3 palmi. . .	2,021
Eboli	=	7 palmi. . .	1,845
Foggia	=	7 palmi. . .	1,845
Fondi	=	7 1/2 palmi. . .	1,977
Gaeta	=	7 1/2 palmi. . .	1,977
Gragnano	=	7 2/3 palmi . .	2,021
Lucera	=	7 palmi. . .	1,845
Napoli	=	7 1/3 palmi. . .	1,933
Nocera	=	7 2/3 palmi. . .	2,021
Nola	=	8 palmi. . .	2,109
Otranto	=	8 palmi. . .	2,109
Ottajano	=	8 palmi. . .	2,109
Puglia	=	7 palmi. (1).	1,845
Rocca	=	7 2/3 palmi. . .	2,021
Salerno e quasi tutta la provincia	=	7 2/3 palmi	2,021
Sessa	=	7 1/2 palmi. . .	1,977
Somma	=	8 palmi. . .	2,109
Taranto	=	8 palmi. . .	2,109
Tiano	=	7 1/2 palmi. . .	1,977

Nizza .	Palmo, o Pan.		0,264
	Canna	= 8 palmi	2,112

(1) Dieci passi formano la catena agrimensoria di Puglia ch' è di palmi 70. Cento di queste catene corrispondenti a canne 875 formanò il miglio.

Novara. .	Piede = 12 once.	0,470
	Braccio da panno.	0,668
	Braccio da seta.	0,524
	Braccio da fustagno.	0,593
	Braccio da legname.	0,606
Padova. .	Piede.	0,357
	Cavezzo = 6 piedi.	2,144
	Quarta de' sensali di cavalli	0,162
	Braccio.	0,671
	Braccio, o Auna pe' panni.	0,699
	Canna ordinaria.	1,699
Palermo.	(V Sicilia).	
Parma. . .	Braccio da legna, *per l'agrimensura*. = 12 once = 144 punti = 1728 atomi.	0,544
	Pertica = 6 braccia da legna.	3,267
	Piede = 12 once.	0,544
	Braccio corto per le seterie	0,587
	Braccio lungo da panno e tela.	0,643
Pavia. . .	Piede = 12 once.	0,471
	Braccio (V. Milano).	
Perugia. .	Braccio.	0,646
Pesaro. . .	Piede.	0,354

	Braccio lungo.	0,691
	Braccio corto.	0,660
Piacenza.	Piede.	0,469
	Cavezzo = 6 piedi. . .	2,819
	Braccio di commercio (V. Parma).	
Piemonte.	Piede.	0,512
	Raso.	0,593
	Auna, *nuova misura* . .	0,400
	Trabucco = 6 piedi . .	3,037
	Miglio=800 trabucchi. .	2,458
Pisa. . . .	V. Firenze.	
Pistoja. .	V. Firenze.	
Pontremoli.	Braccio.	0,690
Ravenna.	Piede = 10 dita.	0,584
	Braccio da panno. . . .	0,643
	Braccio da legname. . .	0,347
Recanati. .	Braccio.	0,531
Reggio di Modena.	Piede, o braccio = 12 once. . . . . , . .	0,530
	Pertica = 6 piedi . . .	3,185
	Braccio mercantile . . .	0,641
	Braccio da legna	0,530
	Miglio Reggiano = 500 pertiche.	1,593
Rimini . .	Braccio.	0,631
	Piede = 10 once. . . .	0,542
Roma. . .	Palmo degli architetti = 12 once=60	

	minuti.	0,223
	Piede.	0,295
	Braccio = 3 palmi. . .	0,670
	Stajolo=5 3/4 palmi. . .	1,284
	Passo = 5 piedi.	1,473
	Canna degli architetti = 10 palmi. . . .	2,233
	Catena = 10 stajoli. . .	12,840
	Palmo d' ara, o palmo sacro.	0,125
	Braccio d' ara = 6 palmi sacri.	0,750
	Canna d' ara=9 palmi sacri.	1,125
	Palmo di commercio. . .	0,248
	Canna per seteria, e lana = 8 palmi. . .	1,991
	Canna per le tele = 8 palmi da tela . . .	2,090
	Braccio per le tele. . .	0,635
	Miglio.	1,510
	Miglio di 60 a grado (V. Italia).	
Rovigo. . .	Piede = 12 once. . . .	0,384
	Cavezzo = 6 piedi. . .	2,305
	Braccio da panno. . . .	0,669
	Braccio da seta.	0,632
San Marino.	Braccio	0,653
Savoja. . .	Piede di fabbrica	0,270

Sciamberi.	Raso.	0,575
Sicilia. . .	Canna = 4 passetti = 8 palmi (1). . . (*)	2,062
	Passetto=2 palmi (2)	0,515
	Palmo=12 once (3). . . .	0,257
	Oncia = 12 linee = 144 punti.	0,021
	Catena = 4 canne.	8,249
	Corda = 4 catene =	

(1) I pesi, e le misure della Sicilia sono stati ridotti uniformi con leggi di S. M. Ferdinando III de' 31 Dicembre 1809 da aver effetto dal 1 Gennajo 1811 in poi, in seguito del piano di sistema metrico presentato dalla deputazione eretta per la riforma de' pesi e misure della Sicilia, composta dal P. D. Giuseppe Piazzi Astronomo, e da' Professori della Reale Università di Palermo D. Domenico Marabitti, e D. Paolo Balsamo (codice metrico siculo anno 1812). Non pertanto si continuano ad usare le misure antiche, sia per difetto di pubblica vigilanza, sia che la base delle misure meriti per se stessa poca fiducia.

(*) Valore ottenuto dal confronto della mezza canna *campione* col metro, e che conviene col rapporto del piede inglese al palmo siciliano somministrato dal lettore di Fisica P. Scinà nella sua Topografia di Palermo.

(2) Il passetto si vuole uguale al *cubito regio* de' Greci; la canna poi uguale al *Nenab*, *Bacbenica*, o *Caaba* degli Arabi divisa in 8 cubiti (*Codice metrico Siculo.*)

(3) Lato del cubo che contiene un Tomolo.

16 canne (1) 32,998
Miglio (Itin.) = 45
corde 1,484,910

MISURE LINEARI

USATE IN SICILIA PRIMA DEL 1811.

Canna abolita delle seguenti Università, o Città.

Aci Reale (2). 2,072
Agosta, Alcamo, Bivona, Calascibetta (V. Palermo).
Caltagirone 2,086
Caltanissetta, Castania (V. Palermo).
Castrogiovanni. 2,059
Castronuovo, Castroreale, Catania, Cefalù, Gorleone (V. Palermo).
Favara (V. Girgenti)
Girgenti. 2,079
Leonforte (V. Palermo).
Lipari. 2,065
Marsala, Mazzara (V. Palermo).
Mazzarà (V. Messina.)
Messina. 2,087

---

(1) La ragione della scelta di questa corda, è ben fondata (V. Misure Geodetiche riportate da Favaro).

(2) Oltre di questa canna, si usava ancora quella di Palermo.

Milazzo, Mistretta, Modica, Nicossia, Noto (V. Palermo).

Palermo. 2,043

Pantelleria, Partanna, Paternò, Patti, Piazza, Poggio Reale, Randazzo, Salemi, Siracusa, Spaccaforni (V. Palermo).

Sutera (V. Girgenti).

Taormina, Termini, Terranuova, Traina, Trapani, Vallelunga (V. Palermo).

Valore delle corde abolite delle seguenti Università, o Città, in canne *e* palmi *aboliti dei rispettivi luoghi.*

	Can. Pal.		*Can. Pal.*
Aci Reale.	28,0	can. 500 q. (1).	
altra.	20,0	Bivona.	20,0
Altre quattro regolate con la canna di Palermo.		altra	22,0
		altra	23,6
		Calascibetta. . . .	22,5
Agosta.	21,4	Caltagirone = rad.	
Alcamo	18,2	di can. quad.	
altra.	20,0	512 (2).	
altra = rad. di		Caltanisetta. . . .	22,5

(1) V. Nota alle misure Geodetiche di Favaro.

(2) Il lato, o corda di canne 512 quad. è di can. 22, pal. 5, once 0, lin. 2, pun. 9, 4.

altra. 25,3
Castania. 18,0
Castrogiovanni (V. Caltagirone)
Castronuovo. . . . 20,0
altra. 22,4
Castroreale. . . . 18,0
Catania. 16,0
altra (V. Caltagirone).
Cefalù. 22,2
Corleone. 20
Favara (V. Girgenti).
Girgenti. 23,6
Leonforte (V. Caltagirone).
Lipari. 18,6
Marsala = rad. di can.500quad.(1)
Mazzara *idem*.
Mazzarà. 18,0
Messina. 16,0
altra. 18,0
Milazzo. 18,0
Mistretta 20,0
Modica = rad. di c. quad. 416 5/8
Nicosia (V. Caltagirone).
Noto (V. Modica).
Palermo.. 18,2
Pantelleria = lato della giornata d' arato. 30,0
Partanna=rad. di can.500quad.(1)
Paternò (V. Caltagirone).
Patti. 16,0
altra. 18,2
Piazza (V. Caltagirone). . . . .
Poggioreale. . . . 22,2
Randazzo 16,0
altra. 22,5
Salemi (V. Partanna).
Sciacca. 23,6
Siracusa = rad.di c.quad.416 5/8
Spaccaforno *idem*.

---

(1) Vedi nota alle misure geodetiche di Favaro.

Sutera.	23,6	Traina	22,5
Taormina.	16,0	Trapani (V. Partanna).	
Termini.	18,2		
Terranuova (V. Caltagirone).		Vallelunga. . . .	18,2

Siena. . .	V. Firenze.	*Chil. Met. Mill.*
Sondrio. .	Piede = 12 once	0,446
	Braccio lungo	0,671
	Braccio corto.	0,530
Torino. .	Piede di Torino=12 poll. = 144 linee.	0,323
	Piede liprando = 12 once = 144 punti = 1728 atomi	0,513
	Piede manuale = 8 once.	0,342
	Trabucco = 6 piedi liprandi.	3,082
	Tesa = 5 piedi manuali	1,712
	Ras, o Raso per panni, e per seta, ec. =14 once.	0,599
	Miglio (V. Italia).	
Treviso. .	Piede	0,408
	Passo = 5 piedi.	2,040
	Braccio.	0,671
Udine. . .	Piede.	0,340
Urbino. .	Piede.	0,354
	Braccio.	0,699

Valcamonica.	Piede = 12 pollici . . .	0,476
	Braccio da legname . . .	0,507
	Braccio da panno	0,682
	Braccio da seta.	0,641
Vallesia. .	Piede di Milano=12 once	0,435
	Piede di Novara=12 once	0,470
	Braccio lungo.	0,793
	Braccio corto.	0,594
Venezia. .	Piede = 12 once	0,346
	Passo = 5 piedi.	1,733
	Braccio lungo, detto, da panno	0,667
	Braccio corto, detto, da. seta	0,628
	Miglio.	1,835,
Verona. .	Piede = 11 once	0,342
	Cavezzo = 6 piedi. . . .	2,57
	Braccio da panno.	0,648
	Braccio da seta.	0,642
Vicenza .	Piede.	0,357
	Cavezzo = 6 piedi. . . .	2,144
	Braccio.	0,685
Vicevano.	Piede = 12 once	0,462
	Braccio da panno.	0,668
	Braccio da seta.	0,528
	Braccio da legname . . .	1,599

TAVOLA DI TUTTE LE MISURE ODIERNE DI SUPERFICIE, CHE SI USANO IN ITALIA.

		Ari. Cent.
Ancona.	Soma, o rubbio=850 pert. quad.	129,77,40
	Rubbio medio = 700 pert quad.	106,84,29
	Rubbio piccolo = 625 pert. quad	95,40,76
Bergamo.	Pertica quad. = 96 cavezzi quad. = 24 tavole.	6,62,31
Bologna.	Tornatura = 144 tavole, o pert. quad . .	20,80,44
	Biolca = 191 tavole . .	28,31,70
Brescia.	Piò 100 tavole = 400 cavezzi quad.	32,55,39
	Possessione = 35 in 40 Piò.	
	Doppia = 70 in 80 Piò (1).	
Cento.	Tornatura=144 tavole . .	42,63,31
Cervia.	Tornatura=10 tavole . .	42,16,35
Cesena	Tornatura=100 tavole. .	28,99,53

(1) Dicesi che questa superficie sia la quantità di terreno che possono lavorare 10 buoi.

Chiavenna.	Pertica quad.=24 tavole	6,67,05
Como. . .	Pertica quad.=24 tavole	7,03,64
Crema. . .	Pertica quad. = 96 cavezzi quad. = 24 tavole	7,62,74
	Tavola = 4 cavezzi . .	0,31,78
	Cavezzo quad.	0,07,95
Cremona. .	Pertica quad. = 24 tavole = 96 cavezzi quad.	8,08,05
	Tavola = 4 cavezzi quad	0,33,67
	Cavezzo quad	0,08,42
Faenza. .	Tornatura=100 tavole .	23,01,80
Ferrara. .	Staro = 66 $^2/_3$ tavole . .	10,87,32
	Biolca = 6 stara = 400 pert. quad. . . .	65,23,94
	Moggio=1333 $^1/_3$ pert. quad.	217,46,54
Firenze. .	Braccio quad. = 400 soldi quad. (1). . . .	0,34,06
	Soldo quad. = 144 denari quad.	0,00,09

(1) Soccata = ari 49,60. M. Soccata = 10 Stajole = 680 pertiche quad. = ari 49,50. La pertica quad. = 25 braccia quad.

	Quadrato = 10 tavole. . .	34,06
	Tavola = 10 pertiche. . .	3,40,60
	Pertica = 10 deche. . .	0,34,06
	Deca=10 braccia quadrate.	0,03,40
	Stioro=12 Panora (1). . .	0,03,65
	Panoro = 12 pugnora. (1).	0,43,75
	Pugnoro = 12 braccia quad.	5,25,01
Forlì. . .	Tornatura=100 tavole. . .	19,33,02

(1) Nel territorio fiorentino era in uso lo *Stioro*. Questa misura fu abolita unitamente all' altra misura lineare detta *Braccio a terra* dal Gran Duca Pietro Leopoldo, con editto degli 11 Luglio 1782, avendovi sostituito il *quadrato* ed il *braccio a panno*, come lo fu lo Stioro in uso nell'agro Pisano, diverso dal Fiorentino.

Siccome la maggior parte degli agrimensori Fiorentini, e Pisani, non ostante l' abolizione delle precitate misure; àn proseguito a misurare a *Stiora*, e non a *quadrati*, e per conseguenza nelle loro perizie de' beni rustici trovandosi usate misure agrarie in *Stiora*, si è creduto comprendere queste misure nelle presenti tavole. Si noti che 'l *braccio quadro* di cui in queste si fa menzione è il *Braccio quadro a terra* abolito, e questo in misura lineare sta al *Braccio a panno* in uso come 17 a 18, e

Per l' agro Pisano	Stioro = 66 pertiche quadrate	ari 5, 62, 215.
	Pertica = 25 braccia quad. a panno =	ari 0, 08, 518.

Genova. .	Canella quad. = 144 pal. quad. (1). . . .	0,08,9345
Imola. . .	Tornatura=100 tavole.	19,33,0161
Lodi. . . .	Pertica quad. = 24 tavole.	7,16,5243
Lugo. . . .	Tornatura = 100 tavole.	15,81,4258
Mantova. .	Biolca = 100 tavole =400 cavezzi quad. .	31,38,5969
	Possessione = 35 a 40 biolche.	
	Doppia = 70 a 80 biolche.	
Messina. .	V. Sicilia.	
Milano. .	Pertica quad. = 24 tavole. (2).	6,54,5179
Modena. .	Biolca = 72 tavole. .	28,36,4724
Napoli. .	Canna quadrata = 64 pal. quad.	0,04,4494
	Moggio = 10 quarte = 90 none = 450 quinte = 900 passi quadrati.	
	Quarta = 9 none = 45 quinte = 90 passi quadrati.	

(1) M. Soccata di Toscana = ari 49,58. Canella quad. = 100 piedi quad. = 0 , 0621.

(2) Soccata = ari 49 , 58.

Nona = 5 quinte = 10 passi quadrati.

Quinta = 2 passi quadrati.

N. B. Questa divisione è generale per tutto il Regno, eccettuata la Puglia. Siccome i passi non sono di egual lunghezza in tutte le Provincie del Regno, nè in tutte le Città di una medesima Provincia, così è d'uopo distinguere i moggi, ed i loro summultipli, a seconda della diversità delle misure lineari, che si adoprano in ciascun luogo, e che sono i lati di queste misure di superficie come siegue.

Acerra, e tutti i luoghi ove il passo è di pal. 8.
Moggio = 57600 pal. quad. di Napoli . . 40, 04, 4559

Aversa, e tutt'i luoghi ove il passo è pal. 8 1/4.
Moggio = 61256 1/4 palmi quadrati di Napoli 42, 58, 6447

Bari, e tutt' i luoghi ove il passo è di pal. 6.
Moggio = 32400 pal. quad. di Napoli . . 22, 52, 5063

Calabria, e tutt'i luoghi ove il passo è di palmi 7.
Moggio = 44100 pal. quad. di Napoli. . . 30, 65, 9113

Capua, e tutt'i luoghi ove il passo è di palmi 7 $^1/_5$.	
Moggio=46656 pal. quad. di Napoli. .	32, 43, 6091
Napoli, e tutt'i luoghi ove il passo è di palmi 7 $^1/_3$.	
Moggio=48400 pal. quadrati di Napoli	33, 64, 8551
Quarta = 4840 detti	3, 36, 4855
Nona=537 $^7/_9$ detti.	0, 37, 3872
Quinta=107 $^5/_9$ detti.	0, 07, 4774
Passo quadrato = 53 $^7/_9$ detti.	0, 03, 7387
Puglia, ove il passo è di pal. 7.	
Tomolo, o moggio del tavoliere = ad una superficie di passi 30 × 40 = 1200 passi quad. = 58800 p. quad.	40, 87, 9200
Catena quadrata = 100 passi quadrati.	3, 40, 6600
Versura = 36 catene quadrate. . . .	122, 63, 7600
Carro = 20 versure = 720 catene quad.	2452, 75, 2000
Miglio quadrato =	

	10000 catene quadrate.	34066,00,0000
Salerno,	e tutt'i luoghi ove il passo è di palmi 7 $^2/_3$.	
	Moggio =52900 pal. quad. di Napoli. .	36, 77, 7032
Sessa,	e tutt'i luoghi ove il passo è di palmi 7 $^1/_2$.	
	Moggio=50625 pal. quad. di Napoli . .	35, 19, 5411

Novara. .	Moggio.	30, 66, 0366
Padova. .	Campo = 840 tavole, o cavezzi quadrati.	55, 49, 4835
Palermo. .	V. Sicilia.	
Parma. . .	Biolca = 6 stara = 72 tavole.	30, 75, 8250
	Staro = 12 tavole.	5, 12, 6375
	Tavola = 4 pertiche quadrate.	0, 42, 7198
Pavia. . .	Pertica quadrata=24 tavole.	7, 69, 7918
Piacenza.	Pertica = 24 tavole	7, 62, 9973
	Tavola = 4 cavezzi quadrati	0, 31, 7915
Pisa. . . .	V. Firenze.	

Ravenna. .	Tornatura = 100 tavole.	34, 17, 6615
Reggio. .	Pertica quadrata. . .	0, 10, 1467
	Tavola = 4 pertiche quadrate.	0, 40, 5868
	Biolca = 72 tavole. .	29, 22, 2496
Rimini. . .	Tornatura = 100 tavole.	29, 47, 9293
Roma. . .	Quartuccio = 3 $^1/_2$ catene quadrate (1).	5, 77, 2100
	Scorzo = 2 quartucci	11, 54, 4200
	Pezzo = 16 catene quadrate.	26, 40, 1644
	Quarta = 4 scorzi.	46, 17, 6800
	Rubbio = 7 pezzi. .	184, 81, 1506
Rovigo. . .	Campo = 840 tavole.	44, 64, 4077
Sicilia. . .	Canna quadrata, o Quartiglio = 64 pal. quadrati.	0, 04, 2535
	Quarto = 4 quartigli = 256 palmi quadrati.	0, 17, 0140
	Carozzo, o catena quadrata = 4 quarti.	0, 68, 0559
	Mondello = 4 carozzi.	2, 72, 2236
	Tomolo, o Corda quadrata = 4 mondel-	

(1) M. porta la sua solita *Soccata* immaginaria. V. Napoli.

li (1).	13, 88, 8940
Bisaccia = 4 tomoli (2).	43, 55, 5774
Salma = 4 bisacce (quadrato di 64 canne di lato) (3). .	174, 22, 3094

(1) Spazio di terra, per la cui sementa basta un tomolo di frumento (mis. di capacità): per tal ragione si è data la preferenza alla corda di canne 16, fra le 59 corde diverse che usavansi in Sicilia.

(2) Questa misura non era conosciuta in Sicilia che per misura di capacità, e fu giudiziosamente introdotta nelle misure di superficie per conservare la corrispondenza dei nomi.

(3) Trattandosi di grandi estensioni di terreno, sogliono usarsi ancora le denominazioni di *Aratata*, *Tenuta*, *Chiana*, *Feudo*, derivando però siffatte denominazioni piuttosto dall'andamento, dalla natura, dal dominio, e d'altre circostanze, anzichè dalla reale estensione delle terre medesime; e non avendo quindi che un significato assai vago, non ànno giudicato convenevole introdurle nel sistema generale, potendosi fare uso del miglio quadrato che à una determinata estensione (*Codice metrico Siculo*).

MISURE USATE IN SICILIA

PRIMA DI AVER VIGORE LA LEGGE DEL 1809.

Aci Reale	
Salma per la corda di canne 20. . . .	274,91,4119
Altra per la corda di canne 28. . . .	538,83,0024
Caltagirone	
Salma.	356,61,2861
Castrogiovanni	
Salma.	347,47,8984
Girgenti	
Salma.	376,97,7959
Lipari	
Salma.	239,87,5799
Messina	
Salma per la corda di canne 16. . . .	178,55,0094
Altra per la corda di canne 18.	225,97,9205
Palermo	
Salma.	222,59,4487

Sondrio. . Pertica quadrata=24 tavole.	6,88,0776
Torino. . Giornata = 100 ta-	

	vole = 400 trabucchi quadrati (1). .	37,99,7568
Treviso. .	Campo = 1250 tavole, o pertiche quadrate	52,09,8547
Valcamonica . .	Piò = 100 tavole. .	32,67,1908
Vallesia. .	V. Milano, e Novara.	
Venezia. .	Passo quadrato = 25 piedi quadrati (2).	0,03,0100
Verona. .	Campo = 24 tavole	30,47,9465
Vicenza. .	Campo = 840 tavole, o pertiche quadrate.	36,26,1120
Vigevano.	Pertica quadrata=24 tavole.	7,38,8894

(1) *Martin* dà la Giornata=100 tavole, senza valutazione in ari, e porta la sua solita soccata immaginaria.

(2) M. Soccata di Toscana.

TAVOLE DELLE MISURE CUBICHE, O DI CAPACITA' USATE IN ITALIA (1).

		Ettolitri Litri Cent.
Ancona.	Boccale di vino. . . .	1,42,82
	Metro d' olio = 12 boccali.	17,13,04
	Rubbio di grano = 8 lappe.	2,73,00,00
	Lappa = 4 sacchi . .	34,13,00
	Sacco = 3 staja . . .	8,53,00
	Stajo.	2,84,00
Bergamo.	Brenta (pe'liquidi) =54 pinte	70,69,00
	Pinta	1,30,90

(1) Benchè sembri che niuna relazione debbano avere le misure cubiche, o di capacità, con una semplice ed elementare istruzione d'agrimensura, pur nulladimeno abbiamo reputato di grande utilità non ometterle; imperocchè sovente interviene che nella estima de' fondi rustici un agrimensore ne debba mettere a calcolo i prodotti, e quindi necessaria divenga la conoscenza di tali misure. Abbiam creduto poi riunire quelle tutte d'Italia, affinchè il nostro manuale possa esser agli italiani tutti di giovamento, e non manchi di quanto li riguarda. In quanto poi alla esposizione di esse abbiam seguito l' ordine tenuto da Favaro, il quale distingue le misure di capacità da quelle di solidità.

	Stajo, Staro, o Sataro (per gli aridi) .	21,41,01
	Quarta = 4 copelli, o quartari	5,35,25
	Soma, o Salmata = 8 stara = 32 quartari	1,71,28,10
	Carro 10 Some	17,12,81,00
Bologna.	Corba (pe' liq.) = 60 boccali	78,59,30
	Boccale = 4 fogliette.	1,30,99
Nota.	*L'olio si vende a libbra.*	
	Corba (per gli aridi) = 2 staja = 16 quartaroli = 32 cupi. .	78,64,50
Brescia.	Carro (pei liquidi) = 12 zerla = 452 pinte.	5,96,91,60
	Zerla = 4 secchie = 72 boccali	49,74,30
	Secchia = 18 boccali = 9 5/12 pinte	12,43,57
	Soma (per gli aridi) = 12 quarti = 48 coppi.	1,50,62,10
	Quarta = 4 coppi, o copelli	12,55,17
	Carro = 10 some, o sacchi = 120 quarte.	15,06,21,00

Cento.	Corba (pe'liquidi) = 48 boccali.	90,56,10
	Corba (per gli aridi) = 2 staja = 16 quartaroli.	77,14,30
Cervia.	Soma (pei liquidi) = 54 boccali.	66,90,60
	Rubbio (per gli aridi) = 4 staja = 40 bernarde	2,86,37,50
Cesena.	Soma (pei liquidi) = 54 boccali.	63,92,70
	Sacco (per gli aridi) = 4 quartaroli = 20 bernarde	1,38,17,70
Chiavenna.	Brenta (pei liquidi) = 96 boccali.	1,09,07,90
	Stajo (per gli aridi). V. Milano.	
Como.	Brenta (pei liquidi) = 96 boccali	89,80,60
	Moggio (per gli aridi) = 8 staja = 32 quartari.	1,50,86,50
Corsica.	Barile di vino = 2 some = 4 otri = 12 zucche = 108 pinte.	63,15,00
	Soma d'olio = 20 pinte = 40 mezzette =	

	80 quarti	11,49,44
	Stajo, o staro (per gli aridi) = 2 mezzini.	98,54,71
	Mezzino = 6 bacini (bacini 14 fanno 1 mina di Genova). . .	49,27,35
	Mina di Balagna = 16 bacilette	1,16,56,00

Nota. Le misure legali sono quelle di Francia.

Crema.	Brenta (pei liquidi) = 64 boccali.	48,53,50
	Soma (per gli aridi) = 16 staja = 32 emine	1,75,48,10
Cremona.	Brenta (pei liquidi) = 75 boccali.	47,46,60
	Sacco (per gli aridi) = 3 staja = 12 quartari.	1,06,93,40
Faenza.	Soma (pei liquidi) = 60 boccali.	72,63,30
	Corba (per gli aridi) = 8 ottave.	69,98,80
Ferrara.	Mastello (pei liquidi) = 40 boccali = 8 secchie.	56,78,40
	Secchia = 5 boccali.	7,09,70
	Moggio (per gli aridi)	

	= 20 staja	6,21,85,80
	Stajo = 4 quarte . .	31,09,29
Firenze.	Cogna di vino = 10 barili (ant. mis. ancora in uso). . . .	3,97,72,00
	Barile di vino = 20 fiaschi (1).	45,58,00
	Barile da olio = 16 fiaschi (2)	33,43,00
	Fiasco = 2 boccali = 4 mezzette.	
	Pel vino	2,28,00
	Per l'olio.	2,09,00
	Soma = 2 barili d'olio o di vino.	
	Starello (per gli aridi) ant. mis. . . .	17,29,00
	Stajo = 4 quarti. . .	24,36,00
	Quarto = 8 mezzette.	6,09,00
	Mezzette = 2 quartucci	0,76,00
Forlì.	Soma (pei liquidi) = 42 boccali.	71,12,80
	Stajo (per gli aridi)	

(1) Contiene libbre 133 1/3; prima del 1782 ne conteneva 120. V. nota alle mis. lineari.

(2) Contiene libbre 88 d'olio; prima dell'editto del 1782 ne conteneva 85.

	= 16 provende = 32 mezzini.	72,16,200
Genova.	Mezzarola di vino = 2 barili = 100 pinte (1)	1,58,05,200
	Barile di vino = 90 amole (2)	79,01,600
	Amola di detto. . . .	87,790
	Barile d'olio d'oliva = 4 quarti; si vende a peso, ed un barile è 7 1/2 rubbi. . .	63,68,000
	Quarto = 32 quarteroni.	15,92,000
	Rubbo d'olio.	8,49,070
Nota. L' acquavite si vende a cantaja di libbre 150, *peso sottile.*		
	Mina (per gli aridi) = 8 quarte = 3 quartini	1,16,62,000
	Quarta = 12 gombette.	14,57,750
	Gombetta.	1,21,480
	Mondino di sale = 1/8 mine.	14,57,500

(1) Alla Staza, o sia in Gabella, la mezzarola si divide in 100 pinte.

(2) Barili 3 delle riviere di Genova, detti terzaroli fanno 2 barili scarsi di Genova.

Imola. . .	Corba (pe' liquidi) = 60 boccali.	74,67,60
	Corba (per gli aridi)= 2 staja = 16 quartaroli	68,86,90
Livorno. *V. Firenze*.		
Lodi. . . .	Brenta (pe' liquidi) = 80 boccali.	66,20,30
	Sacco (per gli aridi) = 8 staja = 32 quartari	1,58,95,70
Lucca. . .	Coppo per l' olio. . . .	99,86,00
	Stajo, o staro (per gli aridi)	24,51,00
Lugo. . . .	Corba (pe' liquidi)= 50 boccali.	70,75,90
	Sacco (per gli aridi) =4 staja=16 quarti.	1,70,80,20
Malta.	*Le misure legali sono quelle d' Inghilterra , le altre di uso sono le seguenti.*	
	Barile di vino=2 quartare = 38 quartucci.	41,66,00
	Cafisso d' olio = 16 quartucci d' olio. . .	20,09,00
	Salma (per gli aridi) = 16 tomoli = 96 mondelli.	2,66,38,00
Mantova. .	Moggio (pe' liquidi).	1,11,36,00

	Soglio = 60 boccali .	54,68,20
	Sacco (per gli aridi) = 3 staja.	2,03,81,50
	Stajo = 4 quarti . . .	34,60,50
Massa. . .	Barile (pe' liquidi) .	35,42,78
Messina V. Sicilia.		
Milano. .	Brenta (pe'liquidi) = 3 staja = 6 mine = 96 boccali.	75,55,54
	Stajo = 2 mine. . . .	25,18,51
	Mina = 2 quartari = 8 pinte = 16 boccali. .	12,59,25
	Nota. L'olio si vende a rubbi, ognuno de'quali è di libbre 25, di once 32 ciascuna.	
	Mina (per gli aridi) = 14 rubbi = 28 moggia	38,74,60,00
	Moggio = 8 staja = 16 starelli = 32 quartari	1,38,38,00
	Soma di riso = 2 1/2 moggia	3,45,95,00
	Carica di biada = 9 stara . . . . . ,	1,55,67,00
	Soma (nuova misura).	96,00,00
Modena . .	Quartaro (pe' liquidi) = 60 boccali. . . .	1,01,81,20
	Sacco (per gli aridi)	

	= 2 staja = 16 quarte.	1,26,50,0000
Napoli . .	Carro di vino=2 botti (1).	10,46,91,8800
	Botte = 12 barili. .	5,23,45,9400
	Barile=60 caraffe di botte=66 caraffe di vendita a minuto.	43,62,1600
	Salma d'olio=16 staja.	1,58,60,0000
	Stajo=16 quarti = 96 misurelle (pesa rot. 10 1/3). . . .	9,91,2544
	Quarto=6 misurelle.	0,61,9534
	Salma di Gallipoli= 16 staja (2) . . .	1,58,60,0000
	Salma di Taranto pic-	

(1) La Botte è della continenza di palmi cubici 28, 0556. La canna cubica di liquido fa botti 17, barili 11 e caraffe 9 1/4.

(2) Questa è la misura d'olio la più conosciuta presso i negozianti delle piazze straniere; essa pesa rot. 165 1/3, e quindi lo stajo pesa rotola 10 1/3. Oltre alle misure indicate se ne usano altre in alcuni paesi del regno, come a Gioja, ed a Pietrenere (paesi della Calabria ulteriore) si fa uso della botte d'olio, ch'è di salme 2 3/4 di Gallipoli. Nella città di Napoli poi si negozia a staja di rotola 10 1/3, ciascuno dei quali corrisponde alla sedicesima parte della salma di Gallipoli.

	cola = 12 staja . .	1,58,60,00
	Salma di Taranto grande (pesa rot. 198).	1,89,93,00
	Salma di Bari (pesa rot. 170) . . . . . ,	1,64,00,00
	Carro di grano = 36 tomoli.	19,88,42,00
	Tomolo di grano (pesa rotola 45 circa) = 2 mezzetti = 4 quarti = 24 misure.	55,23,40
Novara . .	Brenta (pe'liquidi)= 72 boccali	56,66,60
	Sacco (per gli aridi) = 8 emine = 128 coppi	1,26,47,30
Oneglia. .	Barile di vino	79,00,00
	Barile d'olio (pesa rubbi 7 1/2)	61,63,00
Parma. . .	Brenta (pe' liquidi)= 72 boccali.	70,72,40
	Stajo, o staro (per gli aridi) = 16 quartarole = 2 mine. . .	48,75,80
Pavia. . .	Brenta (pe' liquidi)= 96 boccali.	71,44,31
	Sacco (per gli aridi)= 6 mine = 12 quartari	1,22,26,30

Piemonte. .	Rubbio d'olio	9,70,28
	Sacco (per gli aridi).	1,07,67,00
Pisa.	*V. Firenze.*	
Pistoja.	*V. Firenze.*	
Ravenna. .	Barile (pe' liquidi) = 40 boccali.	53,77,10
	Rubbio (per gli aridi) = 5 staja = 40 ottavi	2,87,54,50
Reggio di Modena.)		
	Brenta (pe' liquidi) = 60 boccali.	75,89,80
	Mina (per gli aridi) = 6 quartarole. . .	29,87,27
	Sacco = 4 mine = 2 staja.	1,19,49,10
Rimini. . .	Soma (pe' liquidi) = 64 boccali.	76,13,20
	Staro (per gli aridi) = 4 quarti = 12 bernarde.	1,87,63,30
Roma . .	Barile di vino = 32 boccali = 128 fogliette.	57,53,20
	Barile d'olio = 28 boccali = 112 fogliette.	51,93,97
	Rubbio (per gli aridi) = 4 quarte = 16 staja = 64 decine. .	2,80,64,80

Rovigo.	Mastello (pe' liquidi) = 108 bozze. . . .	1,04,79,00
	Bozza.	0,97,00
	Sacco (per gli aridi) = 3 staja	99,43,90
	Stajo = 4 quarte. . .	33,14,63
Sardegna.	Starello (per gli aridi).	49,01,57
	Rasiera , o Ruggero di Sassari = 3 $^1/_2$ starelli.	1,71,55,49
	Migamuto di Largieri = 1/48 Ruggeri. . .	3,57,40
	Imbuto = 2 migamuti.	7,14,80
Sicilia. . . .	V. nota alle misure lineari.	
	Pei liquidi.	
	Caraffa = 2 bicchieri.	0,42,84
	Quartuccio = 2 caraffe. (1)	0,85,67
	Quartara o tumolo = 20 quartucci = 1 palmo cubico.	17,13,36
	Barile = 2 quartare = 40 quartucci	34,26,72

(1) Misura , la cui capacità d' olio d' oliva lampante pesato a media temperatura, ha regolato il rotolo di Sicilia (Codice metrico siculo pag. 8).

Salma = 8 barili = 16 palmi cubici. . .	2,74,13,76
Botte = 4 salme = 64 palmi cubici, o sia 1/8 di canna cubica.	10,96,55,04

N. B. Non si è tenuto conto, da'riformatori del sistema, delle misure denominate Cafiso, Cafisone, Cafisello e simili, per essere non già misure, ma vasi atti a trasportare olio come gli otri.

Il Cafiso, o Cafisone suol essere di 25 rotoli, il Cafisello di 12 1/2.

Misure dei liquidi in uso nelle seguenti Città od Università, prima di avere vigore la legge del 1809 *di cui si fa talvolta uso.*

Agosta.	Salma di mosto = 10 quartare = 200 quartucci	1,04,47,21
	Salma di vino = 8 quartare = 160 quartucci.	83,57,77
	Cafiso d' olio	11,42,23
Catania.	Salma pel mosto = 10 quartarelle = 185 quartucci	86,97,44
	Salma pel vino = 8 quartarelle = 148	

	quartucci.	69,58,00
	Cafiso d' olio di rot. 13 ed once 26 1/4. . .	11,88,64
Cefalù.	Salma di mosto = 16 quartare = 164 quartucci.	1,19,94,95
	Salma di vino = 2 barili = 16 quartare = 160 quartucci. .	1,17,02,25
	Botte = 5 salme di mosto, o di vino.	
	Cafiso per l' olio di rot. 10.	8,56,67
Girgenti.	Botte = 40 lancelle. . . Pelmosto = 600 quartucci. . . .	5,14,00,80
	Pel vino = 560 quartucci. . . .	4,79,74,08
	Cafiso d' olio di rot. 13, once 26 1/4. . .	11,88,64
Lipari.	Salma pel mosto = 9 quartare = 135 quartucci	1,15,65,17
	Salma pel vino = 2 barili = 8 quartare = 120 quartucci. . . .	1,02,80,16
	Cafiso d' olio di rot. 10 ognuno d'once 36. .	10,28,00

Marsala.	Botte	Pel mosto = 17 barili e 24 quartucci. . . .	5,40,00,00
		Pel vino = 16	4,47,90,00
	Barile	Pel mosto = 35 2/3 quartucci.	30,55,46
		Pel vino = 32 2/3 quartucci.	27,98,45
	Cafiso per l' olio di rot. 11		9,42,33
Messina.	Botte = 6 salme = 12 barili	Pel mosto . .	5,11,57,77
		Pel vino . . .	4,81,41,14
	Barile = 4 quartare.	Pel mosto = 68 quartucci.	42,63,15
		Pel vino = 64 quartucci.	40,11,76
	Cafiso grosso d' olio al tinello di rot. 12 1/2 di once 33.		11,93,00
	Cafiso sottile ingiarrato di rot. 13 1/3 d'once 30.		11,43,66
Milazzo.	Botte = 6 salme = 12 barili.	Pel mosto .	5,21,53,06
		Pel vino . .	4,81,41,13

	Barile { Pel mosto = 69 1/3 quartucci	43,46,080
	Barile { Pel vino = 64 quartucci.	40,11,760
	Cafiso d'olio di rot. 12 1/2 d' once 33.	11,78,000
Palermo.	Botte = 12 barili. . .	4,11,20,640
	Barile = al legale . .	34,26,720
	Quartuccio d' olio d'once 30.	0,85,667
	Cafiso d'olio di rot. 25.	21,41,690
Siracusa.	Salma = 8 quartare. { Pel mosto . .	76,67,370
	Salma = 8 quartare. { Pel vino. . .	73,30,000
	Quartara di vino = 18 quartucci.	9,16,250
	Cafiso d'olio di rot. 12 1/2 legali.	10,70,840
Termini.	Botte di vino = 5 salme.	5,14,00,800
	Salma = 12 barili = 120 quartucci. . . .	1,02,80,160
	Quartuccio d'olio di once 30.	0,85,670
	Cafiso d'olio di rot. 10.	8,56,670
Trapani.	Botte = 10 barili = 40 quartare	4,68,370
	Quartara = 3 2/3 quar-	

tucci	11,71,00
Quartuccio d' olio d'once 30.	0,85,670
Cafiso d' olio di rot. 10 d' once 32 $^1/_2$ . . .	9,28,070
Per gli aridi.	
Salma = 4 bisacce . .	2,74,13,760
Bisaccia = 4 tumoli. .	68,53,440
Tumolo = 1 palmo cubo (1) = 4 mondelli	17,13,360
Mondello = 4 carozzi.	4,28,340
Carozzo = 4 quarti. .	1,07,085
Quarto = 4 quartigli.	0,26,771
Quartiglio	0,06,693

Misure degli aridi in uso nelle seguenti Città od Università prima di aver vigore la legge del 1809.

Aci Reale V. Messina.

Agosta. V. Messina.

Alcamo. Salma pei frumenti e per gli orzi. V. Palermo.

Salma pei legumi =

(1) Si pretende che questa misura non sia mai stata alterata (Codice Metrico Siculo pag. 15).

	24 tomoli.	4,11,20,64
	Salma pel sommacco = 32 tomoli.	5,48,27,52
Bivona.	Salma pe' frumenti, e legumi V. Palermo.	
	Salma pe' frutti secchi = 32 tomoli.	5,48,27,52
Caltanissetta.	Salma pe' frumenti, e per gli orzi V. Palermo.	
	Salma per le mandorle = 40 tomali	6,85,34,40
Caltagirone, Castrogiovanni, e Castroreale. V. *Messina.*		
Catania.	Salma alla grossa, pei frumenti ed orzi = 16 tumoli.	3,42,67,20
	Salma pei legumi, scagliala e linosa = 16 tumoli (1).	3,61,41,20
	Salma per cicercole, e pistacchi = 17 tumuli. (1)	3,64,09,00
	Salma per frutti sec-	

(1) La salma di questi generi diversifica per la varietà, e pel numero delle colmature, quindi differisce negl' indicati rapporti dai tumoli 16 rasi, di cui costa ogni salma alla grossa.

	chi. (1).	3,90,86,00
Cefalù.	V. *Messina.*	
Corleone.	V. *Palermo.* (pei frum. ed orzi).	
Girgenti.	V. *Palermo.*	
Lipari.	V. *Messina.*	
Marsala	Salma pei frumenti. V. Palermo.	
	Salma per gli orzi, e fave = 20 tumoli. .	3,42,67,20
Mazzara	*V. Palermo*	
Messina, Milazzo, Mistretta, Modica, e Nicosia.		
	Salma alla grossa pei frumenti od orzi. . .	3,42,67,20
Noto . .	Salma alla grossa pei frumenti.	3,42,67,20
	Salma pe' legumi = 18 tumoli alla grossa. .	3,85,50,60
Palermo.	Salma alla generale pei frumenti = alla legale.	2,74,13,76
	Salma alla grossa per gli orzi, legumi e frutti secchi = 20 tomoli.	3,42,67,20

(1) V. la nota alla pagina 226.

Salma pel sommacco = 18 tomoli di mondelli 8 1/4 alla generale.	6,36,08,50
Salma per la mortella = 16 tomoli di mondelli 7 7/8 alla generale.	5,39,70,84
Salma pel carbone, calce, gesso, e caniglia (1) = 16 tom. di mondelli 4 17/32 alla generale	3,10,54,65
Salma pel sale, medio delle tre specie, del *nozzolo*, e *pizzotami* = 24 tumoli alla generale, colmi (secondo il saggio). . . .	6,23,68,08
Patti, e *Piazza*, *V. Messina.*	
Sciacca, *V. Palermo.*	
Siracusa, *V. Messina.*	
Termini, *V. Palermo.*	
Terranuova, *V. Messina.*	
Trapani. Salma pel sale	5,45,06,26
Nota. Per le salme degli altri generi V. Palermo.	

(1) Crusca.

Sondrio.	Soma (pe' liquidi) = 120 boccali.	1,30,56,10
	Soma (per gli aridi) = 8 quartari = 32 emine.	1,46,23,40
Torino.	Carro (pe' liquidi) = 10 brente.	5,64,10,00
	Brenta = 6 rubbi = 36 pinte.	56,41,00
	Pinta = 2 boccali = 4 quartini.	1,56,00
	Rubbio d'olio	9,40,00
	Sacco (per gli aridi) = 3 staja = 5 mine = 40 coppi. . .	1,14,97,20
	Stajo.	38,32,40
	Mina = 2 quartieri, o quartani = 8 coppi.	19,16,20
Vallesia.	Brenta (pe'liquidi) = 56 boccali.	60,81,40
	Sacco (per gli aridi) = 8 staja = 32 quarti	1,15,52,50
Venezia.	Anfora di vino, misura di cantina = 4 bigonge.	4,92,32,00
	Bigongia, o bigonzo = 2 mastelli	1,23,08,00
	Mastello = 24 bozze .	61,54,00

	Anfora di dazio = 4 bigonge di dazio = 64 secchie.	6,32,20,00
	Bigongia di dazio = 4 quarti = 16 secchie.	1,58,05,00
	Secchio, o secchia. . .	9,87,80
	Migliaro d' olio = 40 miri (1).	6,31,59,00
	Miro d' olio	15,78,98
	Moggio (per gli aridi) =4 stara=16 quarti.	3,29,51,50
	Staro, o stajo=4 quarti.	82,37,87
	Quarta = 4 quartaroli.	20,59,47.
	Sacco = $1^{1}/_{2}$ stara . .	1,23,56,80
Verona. .	Botte (pe' liquidi) = 12 brente = 16 basse=824 inghistare. .	8,46,13,20
	Brenta = 4 secchie = 7 inghistare.	70,51,10
	Bassa = 3 secchie . .	52,88,12
	Secchia, o secchio. . .	17,62,77
	Sacco (per gli aridi) = 3 minilli.	1,14,65,40
	Minillo, o minale = 4 quarti.	38,21,80

(1) Si divide in 1000 libbre di misura, che a peso corrispondono a 1210 libbre grosse.

Vicenza . .	Botte (pe' liquidi) = 8 mastelli.	13,98,00,00
	Mastello = 12 secchi .	1,74,75,00
	Secchio = 10 inquistare.	14,56,25
	Inquistara = 4 gotti. .	1,45,62
Vigevano .	Pe' liquidi V. Milano .	
	Sacco (per gli aridi). = 6 staja = 24 quartari.	1,14.48,70

TAVOLA DELLE MISURE CUBICHE, O DI SOLIDITA' USATE IN ITALIA.

	Metri cubici, o Steri.	Decimetri cubici, o Millisteri.	Centimetri cubici	Millimetri cubici.
Firenze. Braccio cubico = 8000 soldi cubici. . . .				198,790,000
Soldo cubico = 1728 denari cubici. . .				24,850
Traino (pe' legnami da costruzione) = 12 Bracciula = 2 braccia cub. . . .				397,580,000
Bracciulo = 12 once di traino.				33,132,000
Catasta (per le legna) = 24 braccia cub.				4, 771,000,000
Catasta di commercio = 18 braccia cub.				3, 578,000,000
Napoli. Palmo cubico = 1728 once cubiche. . .				18,330,831
Canna cubica = 512 palmi cubici. . . .				9,385,385,560
Canna di costumanza				

per le fabbriche civili = 1/4 di canna cub. = 128 pal. cub.	2, 346, 346, 390
Canna di legna per ardere = 256 pal. cubici (1).	4,. 692, 692, 780
Carro di legname da costruzione (2) =	

(1) Questa canna è un volume di pal 8×8×4, o sia dell'altezza e larghezza di pal 8, e 4 di lunghezza, ch'è quella delle legna più lunghe.

(2) Il legname in generale si misura a palmi lineari, ma per l'Arsenale di Marina si misura a carra.

Utile credesi il solo cenno delle misure de' *Pesi* di Napoli, ch' esponesi in questa nota.

		Chill. Gram. Mill.
Napoli.	Libbra = 12 once (*).	0,320,759
	Rotolo = 33 1/3 once	0,891,000
	Decina = 4 rotoli	3,564,000
	Peso di calce in pietra = 40 rot.	35,640,000
	Cantajo = 25 dec. = 100 rot.	89,100,000
	Cantajo piccolo = 100 libbre. .	32,075,900
Barletta.	rot. grosso	0,849,556
Basilicata.	rot. = 36 on. Nap.	0,962,277
Calabria.	rot. grosso = 48 on. Nap. . .	1,283,036
	rot. piccolo = a Napoli.	
Foggia.	Rubbo di lane = 26 libbre di Nap.	8,339,734
Gaeta.	Libbra = 12 once	0,296,165
Gallipoli.	Libbra grossa = 16 once	0,405,695

(*) *L' oncia degli orefici si divide in 30 trappesi, ed il trappeso in 20 acini. L' oncia de' gioiellieri dividesi in 130 carati, il carato in 4 grani, ed il grano in 16 sedicesimi.*

	12 felle = 36 piedi cubici di Parigi.	1, 233, 982, 800
	Soma di arena = 7 cofani, ognuno di pal. cub.$^{1}/_{3}$. . . .	171, 087, 756
Sicilia..	Salma=16.pal.cub.	274, 137, 600

NUOVO SISTEMA METRICO PER NAPOLI.

Esponesi un sunto del sistema metrico modificato dal signor D. Ferdinando Visconti ed estratto dal di lui rapporto letto nella Reale Accademia delle Scienze, e dalla medesima approvato nella tornata del dì 8 Luglio 1828. Egli à creduto che possa diffinitivamente essere il più conveniente per Napoli, o sia pe'Dominj al di qua del Faro.

Il quadrante del meridiano della terra si supponga diviso in 90° gradi uguali tra loro, ed ogni grado in 60' minuti primi anche tra loro uguali. Ognuno di questi minuti è

Il *miglio* italiano presentemente adoperato per le misure itinerarie.

Il *Passo* è la millesima parte del miglio, ed è quello di cui ora si fa uso pe'lavori topografici militari. Questo *passo*, e non altro, sarà il *passo agrario* ed *itinerario*.

La *Catena* agrimensoria per le misure de'terreni si compone di 5 *passi*.

Il *Palmo* è la settima parte del passo suddet-

to. Mille di questi nuovi palmi eguagliano 1003,3584 palmi attuali di Napoli, e quindi mille palmi attuali di Napoli eguagliano 0,99667271 *palmi nuovi* qui prescritti.

Il *Palmo* si divide in 12 *once*, l'oncia in 10 *minuti*, il minuto in 10 *punti*.

La *Canna* si compone di 8 palmi, e la *mezza-canna* di 4. Quindi mille di queste *canne* eguagliano 1003,3384 canne attuali di Napoli, e mille di queste di Napoli eguagliano 0,99667271 *canne* nuove.

Il *Moggio*, misura superficiale de' terreni, si compone di mille *passi* quadrati, e perciò è un rettangolo del quale i lati sono 5 catene ed 8 catene. Questo *moggio nuovo* eguaglia 1,019167777 moggi attuali di Napoli, o sia *moggi* del pubblico catasto; ed un moggio di Napoli, o del catasto, eguaglia 0,9811927 *moggi* nuovi qui indicati. Mille di questi *moggi* nuovi formano un *miglio quadrato*.

Il *Moggio* si divide in 10 *Decime*, la decima in 10 *Centesime*, la centesima in 10 *Millesime*, o passi quadrati.

Il *Tomolo*, misura di capacità per gli aridi, eguaglia 3,8 palmi *cilindrici*, o vero 10 tomoli eguagliano 38 palmi cilindrici, cioè 38 cilindri retti, ognuno de' quali à un palmo nuovo di diametro, ed altrettanto d'altezza. Questo nuovo *tomolo* eguaglia 0,9989054 tomoli attuali di Na-

poli, ed un tomolo attuale di Napoli eguaglia 1,0010958 *tomoli* nuovi.

Il *Tomolo* nuovo, come quello di Napoli attuale, si dividerà in 2 *Mezzette*, la mezzetta in due *Quarti*, il quarto in 6 *Misure*, e la misura in 4 *Quartarole*.

Il *Barile*, misura di capacità pe' liquidi, meno che per l' olio, eguaglia tre *palmi* nuovi cilindrici, o sia un cilindro retto che à per diametro un *palmo* nuovo, e 3 *palmi* stessi d'altezza. Questo nuovo *barile* eguaglia 0,9988836 barili di Napoli da 60 caraffe di botte, e viceversa, questo barile di Napoli eguaglierà 1,00111766 barili nuovi.

La *Caraffa* è la sessantesima parte del nuovo Barile.

Lo *Stajo-misura*, che serve per misura di capacità per gli olj, eguaglia $^{16}/_{32}$ del palmo nuovo cilindrico, e si divide in 16 *quarti*, e 'l quarto in 6 *misurelli*, come con lo stajo attuale di Napoli e di Gallipoli si pratica. Così 20 *caraffe* nuove uguaglieranno 23 *quarti* d' olio, e 69 staja eguaglieranno 16 barili nuovi. L' olio d' uliva puro e lampante che si contiene in questo stajo, pesato in Napoli nell' aria, pesa rotola 10 $^1/_3$, o sia uno *Stajo-peso*, sotto la temperatura di 16° $^1/_4$ Reaumur, e sotto la pressione barometrica di 28 pollici parigini.

Non sarà permesso di vendere a minuto l'olio

con misure di capacità che fino alla quantità di un quarto di *Stajo-misura*, o sia di quattro *quarti* da olio. Al di sopra di questa quantità ogni vendita d'olio si farà sempre a peso, e non a misura.

La *libbra*, misura da peso, eguaglia la 136.ma parte del peso di un nuovo *barile* d'acqua distillata, ridotta alla massima densità, cioè alla temperatura di 3°, 2 di Reaumur, e pesata nel vuoto. Questa *libbra* nuova eguaglia 1,0000414 libbre attualmente in uso in Napoli, e nelle provincie al di qua del Faro; ed una di queste vecchie libbre eguaglia *libbre* nuove 0,9999585.

La *Libbra* nuova si divide, come quella di Napoli attuale, in 12 *once*, l'oncia in 10 *dramme*, la dramma in 3 *trappesi* o *scropoli*, il trappeso in 20 *acini* o *grani*.

L'*oncia*, per pesare le pietre preziose e le perle, si continuerà a dividere in 130 *Carati*, il carato in 4 *grani*, e 'l grano in 16 *sedicesimi*.

Il *Rotolo* è un peso di 1000 trappesi, o sia di once 33 $^1/_3$; e perciò il rapporto tra questo *rotolo nuovo* e l'attuale di Napoli è lo stesso di quello sopraindicato tra le due libbre nuova e vecchia.

Lo *Stajo-peso* pel commercio degli olj è un peso di rotoli 10 $^1/_3$; e la *salma*, che si compone di 16 *Stajo-pesi*, comprenderà rotoli 165 $^1/_3$.

Il *Cantajo* è un peso di 100 *rotoli*.

Il *Rotolo* non si dividerà in once, e perciò è proibito avere i pesi d'once, e loro multipli e summultipli per le bilance e per le stadere, che in commercio servono a pesare a rotolo. Il *Rotolo* si dividerà in due *mezzi*, o in tre *terzi*, e così in seguito per avere la metà, il quarto, l'ottavo, i tre quarti, i due terzi, il sesto, il dodicesimo, e 'l ventiquattresimo d'un rotolo, che sarà la più piccola delle sue parti aliquote da usarsi in commercio.

La *Canna di legna* da fuoco è un parallelepipedo di 8 *palmi nuovi* di lunghezza, di altrettanto d'altezza, e di quattro palmi di larghezza.

Perchè si possa in ogni tempo trovare la lunghezza del *nuovo palmo* indipendentemente da ogni altra misura, ò calcolato che in Napoli, al livello del mare, ed a 40.° 51' di latitudine, la lunghezza del pendolo semplice, che batte nel vuoto i secondi di tempo medio solare, è di palmi nuovi 3,7540917. Sarebbe però necessario di determinare esattamente, e direttamente questa lunghezza con moltiplicati ed accuratissimi esperimenti.

Questo sistema metrico sembra il migliore che possa adottarsi per dare alle Provincie al di qua del Faro un sistema uniforme di pesi e misure ben ordinato, e legato in tutte le sue parti. Questo adempie anche a tutte le condizioni ac-

cennate nel §. 5, (1) meno che alla 5ª; per adempiere la quale si avrebbero dovuto contrariare le inveterate abitudini popolari, che sono quelle della più numerosa parte d'una popolazione; al che si oppongono le massime fondamentali che si sono prescritte in principio di questa memoria. Ecco intanto una tavola di rapporti tra questo sistema metrico, e quelli di Napoli, di Sicilia, e di Francia in vigore.

---

(1) Della memoria di sopra indicata, che all'uopo potrà riscontrarsi.

TAVOLA DI

MISURE NUOVE DI NAPOLI	MISURE VECCHIE DI NAPOLI
1,0000000 Palmo.	1,0033384 palmi.
0,9759513 palmi.	0,9792095 palmi.
3,7800000 palmi.	3,7926196 palmi.
1,0000000 Passo.	0,9577321 passi.
1,0000000 Miglio.	1,0002322 miglia.
0,8030542 miglia.	0,8028821 miglia.
0,5400000 miglia.	0,5398747 miglia.
1,0000000 Passo quad.	0,9172508 passi quad.
1,2441011 passi quad.	1,1411121 passi quad.
0,2916000 passi quad.	0,2673099 passi quad.
1,0000000 Moggio.	1,0191673 moggi.
5,0958381 moggi.	5,1933281 moggi.
2,9160000 moggi.	2,9718932 moggi.
1,0000000 Tomolo.	0,9989054 tomoli.
0,3114662 tomoli.	0,3111252 tomoli.
0,0180968 tomoli.	0,0180770 tomoli.
1,0000000 Barile.	0,9988836 barili.
0,7890477 barili.	0,7881667 barili
2,2922620 barili.	2,2897029 barili.
1,0000000 Caraffa.	0,9988836 caraffe.
0,5917858 caraffe.	0,5911250 caraffe.
1,3753617 caraffe.	1,3738217 caraffe.
1,0000000 Stajo.	1,0000000 Stajo.
1,7013839 staja.	1,7013839 staja.
0,0988558 staja.	0,0988558 staja.
1,0000000 Quarto.	1,0000000 Quarto.
1,3611181 quarti.	1,3611181 quarti.
1,5816613 quarti.	1,5916613 quarti.
1,0000000 Canna di legna da fuoco.	1,0100487 canne di legna da fuoco.
1,8591497 canne *idem*	1,8778317 canne *idem*
0,2109771 canne *idem*	0,2130971 canne *idem*
1,0000000 Libbra.	1,0000414 libbre.
1,0000000 Oncia.	1,0000414 once.
1,0000000 Rotolo.	1,0000414 rotoli.
1,0000000 Stajo-peso.	1,0000414 Stajo-pesi.
1,0000000 Salma-peso.	1,0000414 salme.
0,9779299 libbre.	0,9779704 libbre.
0,9779299 once.	0,9779704 once.
0,8801369 rotoli.	0,8801733 rotoli.
1,1222915 rotoli.	1,1222338 rotoli.
3,1174764 libbre.	3,1176054 libbre.

N. B. Lo stajo-misura potendo variare secondo la temperatura stajo-misura nuovo uguale allo stajo-misura vecchio.

RAPPORTI

MISURE DI SICILIA	MISURE DI FRANCIA
1,0246412 palmi	0,2645503 metri.
1,0000000 Palmo.	0,2581882 metri.
3,8731482 palmi.	1,0000000 Metro.
0,8963110 canne.	1,8518519 metri.
1,2448764 miglia.	1,8518519 chilometri.
1,0000000 Miglio.	1,4871638 chilometri.
0,6724209 miglia.	1,0000000 Chilometro.
0,8033734 canne quad.	3,4293553 metri quad.
1,0000000 Canna quad.	4,2663120 metri quad.
0,2343945 canne quad.	1,0000000 Metro quad.
0,1611168 salme.	0,3429355 ettàri.
1,0000000 Salma.	1,7474814 ettàri.
0,5722522 salme.	1,0000000 Ettàro.
3,2106215 tomoli.	55,2583711 litri.
1,0000000 Tomolo.	17,2111132 litri.
0,0581020 tomoli.	1,0000000 Litro.
1,2673505 barili.	43,6250298 litri.
1,0000000 Barile.	34,4222264 litri.
2,9050997 barili.	1,0000000 Ettolitro.
1,7922011 caraffe.	0,7270838 litri.
1,0000000 Caraffa.	0,4302778 litri.
2,3240798 caraffe.	1,0000000 Litro.
0,5877568 quartari.	10,1159489 litri.
1,0000000 Quartaro.	17,2111132 litri.
0,0581020 quartari.	1,0000000 Litro.
0,7346901 quartucci.	0,6322468 litri.
1,0000000 Quartuccio.	0,8605557 litri.
2,1620399 quartucci.	1,0000000 Litro.
0,5378801 canne cube.	4,7398496 steri.
» » » »	» » » »
1,0000000 Canna cuba.	8,8120900 steri.
0,1134808 canne cube.	1,0000000 Stero.
1,0225682 libbre.	0,3207723 chilogrammi.
1,0225682 once.	0,0267310 chilogrammi.
1,1361869 rotoli.	0,8910341 chilogrammi.
11,7405976 rotoli.	9,2074547 chilogrammi.
187,8495623 rotoli.	147,3192757 chilogrammi.
1,0000000 Libbra.	0,3136928 chilogrammi.
1,0000000 Oncia.	0,0261411 chilogrammi.
1,0000000 Rotolo.	0,7842319 chilogrammi.
1,2751330 rotoli.	1,0000000 Chilogrammo.
3,1878326 libbre.	

ell'olio, e dell'acqua, che si assume pel calcolo, qui si è fatto lo

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE.

Pagina

Prefazione degli editori 1
Origine del vocabolo *Agrimensura*, e scopo di questo Manuale 5

PARTE PRIMA

Dell'arte di misurare sul terreno 8
Del cerchio 12
Degli angoli 13
Delle perpendicolari 14
Che sia la *Squadra Agrimensoria* 19
Delle paralelle 23
Delle principali figure piane, e sia, *triangoli*, *quadrilateri*, *paralellogrammi*, *rettangoli*, *quadrati* 25
Misura della loro area, o superficie 26
Della misura d'un terreno, la cui figura sia determinata da linee rette, vale a dire, d'un *poligono rettilineo* qualunque 33
Della misura d'un terreno qualunque 35
In qual modo misuransi le linee sul terreno 37
Uso della *Catena* e de' *pungoli* 39

PARTE SECONDA

DEL MODO DI CALCOLARE E DISEGNARE LE PIANTE.

Pagina

Riduzione delle linee, e delle figure sulla carta . . . 41
Della formazione d' una scala. 42
Come tiransi le paralelle con la squadra. 44
Problema generico da risolvere per levare una pianta. 46
Prima soluzione, mercè la misura di tutte le distanze. *ivi*
Seconda soluzione mediante gli angoli presi con la *tavoletta pretoriana*. 48
Terza soluzione col sussidio di una base misurata . . 51
Combinazione de'diversi metodi; comodità dalla tavoletta 52
Che sia l' *alidada*, o la *diottra* 54
Del pungicare, o lucidare l'abbozzo d'una pianta; ed in qual modo sen possa fare una copia eguale, o ridotta 55
Come debbasi tracciare sul terreno, con la tavoletta pretoriana, una figura delineata sulla carta n° 47. 57
Misura degli angoli mercè gli archi del cerchio. n° 48 . . . . . *ivi*
Angoli opposti nel vertice. 59
Supplemento d' un angolo. 60
Suo compimento 61
Della *bussola*, e del *rapportatore* . . . . . *ivi*
Uso della bussola per levare le piante. 63
Due metodi per la misura de' terreni, la *Cultellazione*, e lo *sviluppo* n° 53. 65
Proiezione orizzontale d' un terreno, e ciò ch' intendasi per *poliedro*. 67

Pagina

Misura del *pendio* d'un terreno. 69
Della *livella*, e della *livellazione* . . . . . *ivi*
Costruzione de' *tagli*, o sia *profili* del terreno 72
Pendio, *Scarpa*, *od inclinazione* del terreno. . . . *ivi*
Descrizione di parecchie *livelle*. 73
Uso della livella ad acqua. 74
Che intendasi per *rilievo* d'un terreno, e come se ne distinguano i particolari n° 57 75
Ciò che sia *orientare* una pianta 76

ESPOSIZIONE

DELLE MISURE DECIMALI, E DELLE ANTICHE.

Imperfezione dell'antico sistema metrico. 78

PARTE PRIMA.

GENERICA SPIEGAZIONE DEL NUOVO SISTEMA METRICO.

Che s'intenda per misurare; varie specie di misure. . 82
Nomenclatura metodica del sistema metrico decimale 83
Disordinata varietà dell'antico sistema. 86
Origine fisica e geografica delle nuove misure. . . . 89
Vantaggi che produrrebbe la generale adozione delle nuove misure. 93
Quadro, che dimostra la connessione delle nuove misure, relativo alla pag. 86; e collocato dopo la pagina 96 96

PARTE SECONDA

CALCOLO DELLE AREE, E DEI VOLUMI.

Pagina

Regole pel calcolo decimale delle aree 97
Misura del *paralellepepido rettangolo* 100
Regola pel calcolo decimale del volume, che impropriamente chiamasi *solidità* 101
Formole proprie al calcolo delle variate forme de'corpi determinati da superficie piane; o sia, del *prisma*, della *piramide*, e del *prisma triangolare (retto, o troncato*; lo che offre ne' scavi de'terreni i, così detti, *greppi* o *testimoni*. . . . , . . . 103
Misura della circonferenza, e dell'area del cerchio. . 106
Formole per ottenere il volume de' corpi rotondi; ossia del *cilindro retto*, del *cono retto*, del *tronco di cono retto*, e della *sfera*. 107
In qual modo, nel nuovo sistema metrico, si convertano speditamente le diverse *misure di volume* o di *capacità*, le une nelle altre; ciò che non era possibile nell' antico sistema 108
Della misura delle botti, o sia *stazatura*, e di quella di qualunque *Vaso*, n° 78. 109

NOTE

SOPRA TALUNI ARTICOLI DELLA ESPOSTA ISTRUZIONE ELEMENTARE.

(1*) Formola per calcolare l'area d'un triangolo mercè i tre lati d'esso. 113

Pagina

(2*) Misura delle distanze, sia col passo, prevalendosi dell'*Odometro*, o del *conta-passo;* sia mediante il tempo. 115
(3*) Corrispondenza delle tre soluzioni del problema relativo alla levata delle piante con i tre casi della similitudine dei triangoli; ciò ch' equivale al fare la *triangolazione* d'un terreno. . . . 117
(4*) Breve descrizione de' principali strumenti atti a misurare gli angoli. 118
Vantaggi del cerchio intiero sul *grafometro*. *ivi*
Del *Nonio*, ovvero *Vernier*. 120
Moltiplicazione degli angoli mediante il *cerchio ripetitore*. 124
(5*) Costruzione, e determinazione degli angoli con le corde. 128
Gli angoli troppo acuti, o troppo ottusi debbono sfuggirsi tanto nella costruzione delle figure, quanto nella *triangolazione*. 131
(6*) Del *Sestante* di *riflessione*, e del suo uso nel rapido rilevar le piante. 132
Dimostrazione della sua proprietà 133
(7*) Che s' intenda per *Cannocchiali mobili;* riduzione degli angoli all'orizzonte; come si misurano gli angoli situati in un piano verticale. . 138
Qual sia la *distanza* al *Zenit;* o la *depressione*, o *l'altezza* di un punto in rapporto all'orizzonte. 140
Uso del cerchio ripetitore per la misura degli angoli verticali. 142
Verifica della misura degli angoli mercè la somma degli angoli interni di un poligono giacente in un piano 143

Pagina

Differenza ch' à luogo quando gli angoli sono ridotti all' orizzonte; imperocchè appartengono allora ad un triangolo sferico. 144
Riduzione d'un angolo al *Centro della stazione*. 145
(8*) Delle livelle a bolla d'aria ed a cannocchiale . . 146
In qual modo, con gli strumenti atti alla misura degli angoli, si possa livellare; della differenza di livello relativamente alla curva della terra. 148
Determinazione delle altezze inaccessibili 150
Uso delle ombre per questa determinazione, e per assuefarsi nella estima ad occhio delle altezze. 151
Uso degli angoli orizzontali e verticali per costruire la veduta, o sia la *prospettiva*, d'un paesaggio. 153
(9*) Metodi per tracciare una meridiana, e per determinare la variazione della bussola. 154
Nota » Sviluppo di quanto La Croix accenna 157

APPENDICE DEL TRADUTTORE.

Metodo di colorire le mappe, o sia le piante, pria delineate; segni e tinte convenzionali. 158
Disegnare un'ellisse. 167
Superficie di essa. 169
Verifica delle piante. 170
Differenze tollerabili fra 'l terreno e le piante. . *ivi*
Differenze rettificabili, ed altre che no 'l possono essere. 172
Applicazione delle linee di verifica nel rapporto del ristringimento della carta. 173

TAVOLE.

Pagina

Uso delle Tavole 175

I.ª Tavola del rapporto delle misure antiche alle nuove usate in Francia.

Misure di lunghezza. 176

Misure di superficie. . . . . *ivi*

Misure cubiche, o di capacità 177

Misure di peso. 178

Monete. 179

Misure astronomiche e fisiche. . . . . *ivi*

Nota » Le seguenti cinque tavole delle misure degli altri paesi della Francia, portate da La Croix, si sono omesse, e si sono sostituite quelle d'Italia.

VII. Tavola delle misure Inglesi. 180

TAVOLE DELLE MISURE ITALIANE

Tavola di tutte le misure odierne lineari, che si usano in Italia. 181

Passo di terra, o Pertica delle varie città o provincie del Regno 187

Misure lineari usate in Sicilia prima del 1811. . 193

Tavola di tutte le misure odierne di superficie che si usano in Italia. 198

Misure di superficie di Napoli, e delle varie città o provincie del Regno 201

Misure usate in Sicilia prima di aver vigore la legge del 1809 207

Tavola delle misure cubiche, o di capacità usate

Pagina
in Italia 209
Misure di Capacità di Napoli, e di alcune principali città del regno 217
Misure di capacità di Sicilia 220
Tavola delle misure cubiche o di solidità usate in Italia 232
Misure di pesi usate in Napoli *V. nota*. 233
Nuovo sistema metrico per Napoli del signor D. Ferdinando Visconti 234
Tavola di rapporti del nuovo sistema metrico coll' attuale di Napoli, Sicilia, e di Francia in vigore. 240, 241

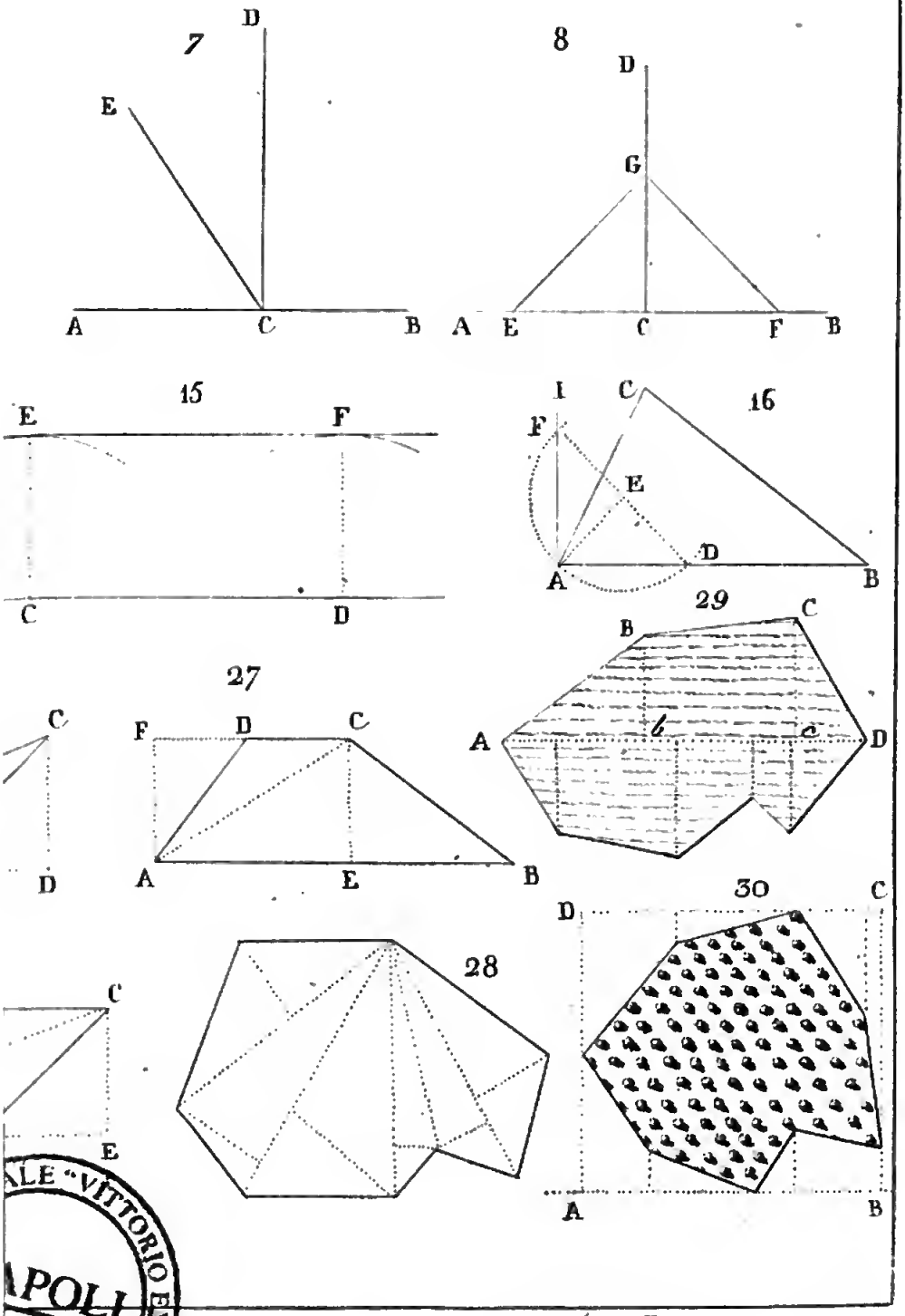
FINE.

pag.	verso	ERRORI	CORREZIONI
11	6 e 7	sub-jetto	subbietto
12	9	graffendo	V. Nota (*)
»	20	nomenclatnre	nomenclature
14	18	al dì là	al di là
18	5	controsegnerà	contrassegnerà
19	17	sopravvansi	sopravvanzi
20	17	diriggono	dirigono
23	6	estenzione	estensione
25	1	spassare	passare
30	21	o sia 14	o sià 14
48	16	allineamenti	allineamenti
»	18	diriggesi	dirigesi
49	6	diriggerà	dirigerà
»	23	diriggendo	dirigendo
62	6	diriggesi	dirigesi
»	17	*alilada*	*alidada*
64	20	*ab* ed, *ac*	*ab* ed *ac*
67	2	estenzione	estensione
76	13	di-riggesi	di-rigesi
78	6	si presentano:	si presentano,
»	15	accomiatato	accompagnato
79	23	di 10,	di 10
80	22	s'inver-rano	s'inver-ranno
»	4 (nota)	estenzione	estensione
81	5	subjetto	subbietto
»	2 (nota)	multiplici e summultiplici	multipli e summultipli
82	10 (nota)	principi	principj
83	16	intralciarebbero	intralcerebbero
»	19	alleviarebbesi	allevierebbesi
»	21	appartenghi-no	appartenga-no
64	2	liguidi	liquidi
»	21	a quello	a quello
93	12	A'nno	Anno
102	9 e 10	49, metri 54,	49 metri, 54,
»	27	imperoechè	imperocchè

(*) *Da graffire, o sia, graffiare, o delineare con graffio, o con punta di ferro sopra i muri. Vocabolo tecnico delle Arti Belle.*

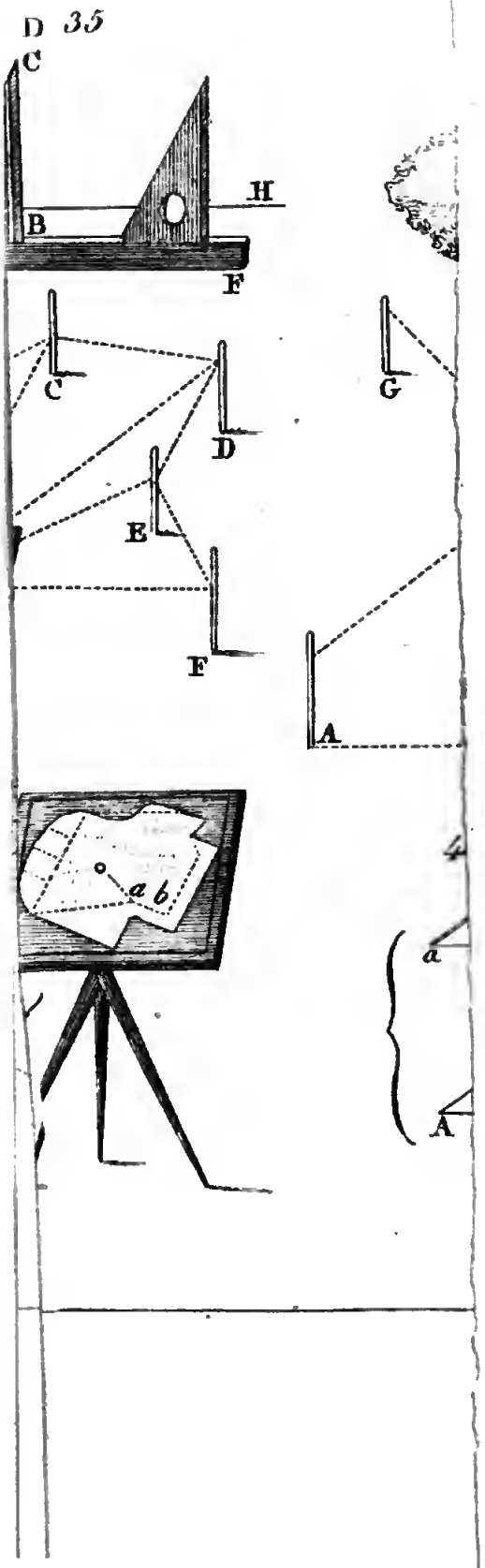
pag.	verso	ERRORI	CORREZIONI
104	16	indicherò	indicherò
107	13	corrisponda	corrisponde
108	1	altezza	altezza
109	19	ettolitro	ettolitro
126	3(nota)	delle pagini 58, e 59,	della pagina 59
127	19	angalo BAC	angolo BAC
130	5	loga-ritmi che	loga-ritmiche
132	5	vuolc	vuole
»	26	cperazioni	operazioni
133	20	dclla	della
135	28	e dell'alidada MI, mediante tal' espediente.	e dall'alidada MI; quindi col mezzo di tal' espediente
139	13	dunqne	dunque
141	8	meno	meno
143	1 (nota)	*Secondo*	Secondo
148	22	potrebb si	potrebbesi
153	28	consequenza	conseguenza
154	4	sul pian'	sul piano
164	24	Verde d'crba	Verde d'erba
168	7	pungherà {*in alcune copie*}	slungherà
178	24	1/32 dal	ed uguale ad 1/32 del
193	14	Gorleone	Corleone
230	17	= 824 inghistare	= 84 inghistare

AO 1462 142

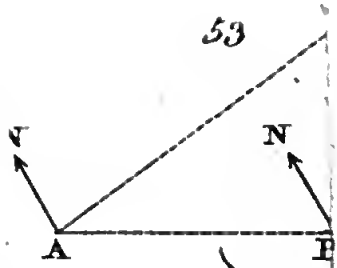


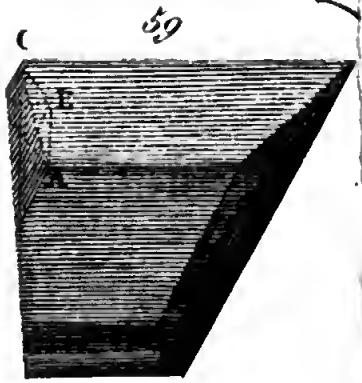
ALE "VITTORIO EMANUELE III"
APOLI

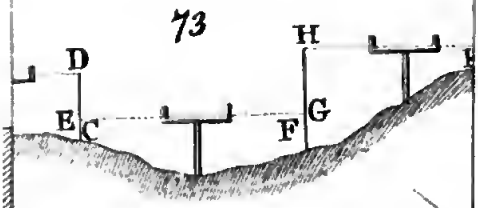
F. Viccolini sculp.

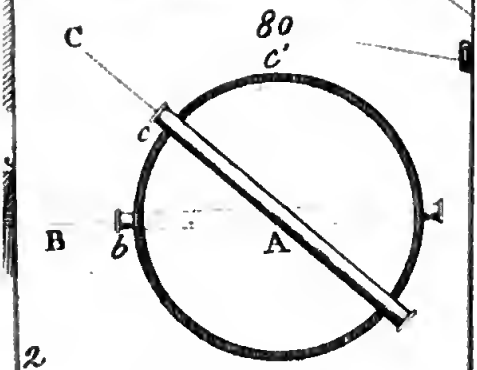

D 35
C
H
B
F
C
D
E
F
G
A
a b
4
a
A

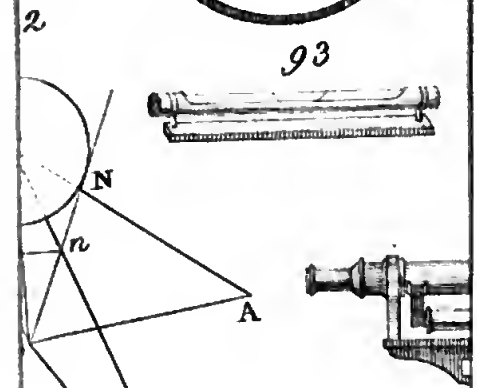
Digitized by Google

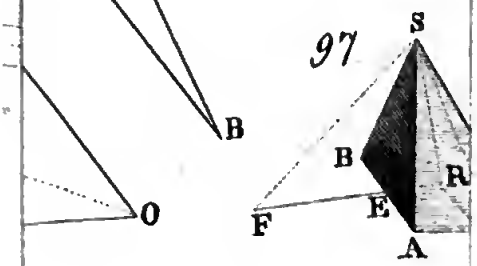

53
V
N
A
B


59
C
E
A


73
D
H
E
C
F
G


80
C
c'
c
B
b
A


2
93
N
n
A
B
O


97
S
B
R
F
E
A

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Intiero con cinque Tavole ve-
rificate ad'18. Ottobre 1839.

A R — Manca la [illegible]
quinta —
R. Negri —

Google